

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE PATOLOGÍA,
BIOLOGÍA MOLECULAR Y MICROSCOPIOS.**

CAMILO ANDRÉS SARASTY DÍAZ

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE INGENIERÍA HOSPITALARIA
BOGOTÁ, D.C.
2016**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PARA LABORATORIO DE PATOLOGÍA,
BIOLOGÍA MOLECULAR Y MICROSCOPIOS.**

CAMILO ANDRÉS SARASTY DÍAZ

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE INGENIERÍA HOSPITALARIA
BOGOTÁ, D.C.
2016**

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
1.1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	8
1.1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.2	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.2.1	JUSTIFICACIÓN.....	9
1.3	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
1.3.1	OBJETIVO GENERAL	10
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
2.1	MARCO TEÓRICO	10
2.1.1	DISPOSITIVO MÉDICO PARA USO HUMANO:.....	10
2.1.2	EQUIPO BIOMÉDICO:.....	11
2.1.3	INSUMOS:.....	11
2.1.4	REGISTRO SANITARIO:.....	11
2.1.5	SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO:.....	11
2.1.6	TECNOVIGILANCIA:	12
2.1.7	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE DISPOSITIVOS MÉDICOS..	12
2.1.8	CERTIFICADO DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS CCAA:.....	12
2.1.9	CICLO DE VIDA DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS:	12
2.1.10	MANTENIMIENTO HOSPITALARIO:.....	13
2.1.11	MANTENIMIENTO PREVENTIVO:	13
2.1.12	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	13
2.1.13	PLAN DE MANTENIMIENTO:.....	13
2.1.14	CALIBRACIÓN:.....	13
2.1.15	VERIFICACIÓN:	14
2.2	MARCO CONCEPTUAL	14
2.2.1	PANORAMA NACIONAL	14
2.2.2	PANORAMA INTERNACIONAL.....	17
2.3	MARCO LEGAL.....	19
2.3.1	LEYES	19

2.3.2	DECRETOS.....	20
2.3.3	RESOLUCIONES	22
2.4	MARCO HISTÓRICO.....	23
3.	METODOLOGÍA.....	28
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.2	DISEÑO METODOLÓGICO.....	28
3.2.1	MÉTODO:.....	28
3.2.2	UNIVERSO:.....	28
3.2.3	POBLACIÓN:.....	28
3.2.1	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	28
3.2.2	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	28
4.	RESULTADOS	29
4.1	ESTUDIO DE MERCADOS	29
4.1.1	PUBLICO OBJETIVO O TARGET GROUP.....	29
4.1.2	ANÁLISIS DEL SECTOR Y SEGMENTACIÓN DEL MERCADO	29
4.1.3	DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	31
4.2	SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	31
4.2.1	POBLACIÓN.....	31
4.2.2	DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA	32
4.2.3	FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA.....	33
4.2.4	ENCUESTA.....	33
4.2.5	RESULTADOS ENCUESTA	35
4.2.6	ANÁLISIS	38
4.3	ESTUDIO TÉCNICO.....	39
4.3.1	SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	39
4.3.2	SERVICIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	39
4.3.3	SERVICIO DE DIAGNOSTICO.....	40
4.3.4	PROCESO PRODUCTIVO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO ...	44
4.3.5	PROCESO PRODUCTIVO PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO ..	45
4.3.6	PROCESO PRODUCTIVO PARA EL SERVICIO DE DIAGNOSTICO.....	47
4.3.7	PROCESO PRODUCTIVO PARA LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS ...	48
4.3.8	IDENTIFICACIÓN DE INSUMOS Y CONSUMIBLES	50
4.3.9	IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA.....	51
4.3.10	LOCALIZACIÓN.....	51
4.4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	52

4.4.1	PLATAFORMA ESTRATÉGICA	52
4.4.2	GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO.....	53
4.5	ESTUDIO LEGAL	69
4.5.1	TIPO DE PERSONA.....	69
4.5.2	TIPO DE SOCIEDAD.....	70
4.5.3	MARCO JURÍDICO DE CONSTITUCIÓN.....	70
4.5.4	PASOS PARA CREAR UNA EMPRESA COMO PERSONA JURÍDICA	70
5.	CONCLUSIONES.....	72
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Evolución del mantenimiento.....	25
Tabla 2. Insumos y consumibles	50
Tabla 3. Manual de funciones coordinador gestión técnica.....	53
Tabla 4. Manual de funciones ingeniero de soporte.....	55
Tabla 5. Manual de funciones asesor comercial.	57
Tabla 6. Manual de funciones coordinador de gestión administrativa y financiera	59
Tabla 7. Manual de funciones coordinador recursos humanos	61
Tabla 8. Manual de funciones contador	63
Tabla 9. Perfiles para selección de personal.....	66
Tabla 10. Nomina MEDILAB	67
Tabla 11. Rubros pagados por parte del empleador	68
Tabla 12. Pagos parafiscales	69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de los dispositivos médicos	12
Figura 2. Cronología historia del mantenimiento	23
Figura 3. Representación en Línea de tiempo.....	27
Figura 4. Actividad económica de las empresas registradas en la región Bogotá – Cundinamarca	30
Figura 5. Importaciones de Bogotá – Cundinamarca según actividad económica, 2010-2013.	30
Figura 6. Calculo de la Muestra.....	32
Figura 7. Niveles de confianza	32
Figura 8. Excel cálculo del tamaño de la muestra	33
Figura 9. Repuesta encuesta pregunta No. 1	35
Figura 10. Repuesta encuesta pregunta No. 2.....	35
Figura 11. Repuesta encuesta pregunta No. 3.....	36
Figura 12. Repuesta encuesta pregunta No. 4.....	36
Figura 13. Repuesta encuesta pregunta No. 5.....	37
Figura 14. Repuesta encuesta pregunta No. 6.....	37
Figura 14. Ficha técnica mantenimiento preventivo	40
Figura 15. Ficha técnica mantenimiento correctivo	41
Figura 16. Ficha técnica diagnostico	43
Figura 17. Proceso mantenimiento correctivo	46
Figura 18. Continuidad proceso mantenimiento correctivo	47
Figura 19. Proceso servicio de diagnostico	48
Figura 20. Proceso para la adquisición de repuestos.....	49
Figura 21. Ubicación Medilab	51
Figura 22. Logo	52
Figura 23. Estructura organizacional.....	53

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Todas las instituciones prestadoras de salud deben cumplir con los requisitos de habilitación establecidos en la resolución 2003 de 2014, para su entrada y permanencia en el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud; específicamente nos compete el numeral 3.3 del artículo 3 el cual habla de las condiciones de capacidad tecnológica y científica.

Teniendo en cuenta el manual de inscripción de prestadores y habilitación de servicios de salud; el estándar de dotación dice: *“Los criterios definidos a continuación corresponden a aquellos que deben ser cumplidos por los prestadores para cualquier servicio objeto de habilitación que se pretenda prestar”; “ Realiza el mantenimiento de los equipos biomédicos eléctricos o mecánicos, con sujeción a un programa de revisiones periódicas de carácter preventivo y calibración de equipos, cumpliendo con los requisitos e indicaciones dadas por los fabricantes y con los controles de calidad de uso corriente, en los equipos que aplique. Lo anterior estará consignado en la hoja de vida del equipo, con el mantenimiento correctivo”; “Cuenta con profesional en áreas relacionadas o tecnólogos o técnicos, con certificado de formación para el mantenimiento de los equipos biomédicos y sistemas de gases medicinales. Esta actividad puede ser contratada a través de proveedor externo”.*¹

El propósito del proyecto es satisfacer la necesidad de los laboratorios de patología, biología molecular e instituciones prestadoras de servicios de salud que trabajen con microscopios; de cumplir con dicho estándar; a través de la creación de una empresa de mantenimiento encargada del cuidado preventivo y correctivo de sus equipos. Actualmente nos encontramos en un creciente desarrollo tecnológico, el cual vemos reflejado en el sector de la biotecnología, ya que cada día no solo el sector salud se hace más dependiente de los equipos biomédicos por consecuente de su uso para la prevención, tratamiento y rehabilitación de enfermedades en general. Actualmente existen más de 50.000 tipos diferentes de equipos biomédicos y cada año se agregan 5000 nuevos equipos en el mercado.

¹Resolución 2003 de 2014. Ministerio De Salud y Protección Social de Colombia, Bogotá, Colombia, 28 mayo de 2014.

1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es viable técnica y administrativamente, la creación de una empresa de servicio de mantenimiento biomédico, para atender los laboratorios de patología, biología molecular e instituciones que trabajen con microscopios?

1.2 JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 JUSTIFICACIÓN

Actualmente el sector biomédico se encuentra afectado por la crisis de la salud, teniendo como consecuencia la inestabilidad económica de los prestadores de salud y a su vez de las empresas comercializadoras e importadoras de equipos y dispositivos médicos. El endeudamiento que tienen las Empresas Promotoras de Salud (EPS) con las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, clínicas y hospitales, generaron un ambiente económico hostil en el cual se volvió insostenible el pago de la renovación tecnológica y a su vez del personal profesional. Es así como podemos encontrar un círculo vicioso en el mercado biomédico en el cual el cliente objetivo, que en este caso es el paciente, no satisface sus necesidades debido a que el prestador no garantiza la calidad en sus servicios, ya que no cuenta con una capacidad económica de inversión.

En la actualidad, el profesional biomédico se encuentra inmerso en un mercado en el cual no se tiene un perfil claro entre experiencia y formación académica, teniendo como consecuencia ofertas laborales y pagos sin sentido. Sin embargo, no todo el panorama es desalentador; según la cámara de comercio de Bogotá *“actualmente 654.700 empresarios y comerciantes, están ubicados en la capital y 59 municipios de Cundinamarca, se encuentran activos en la Cámara de Comercio de Bogotá. Del total de empresarios y comerciantes registrados durante el año 2015 en la Cámara de Comercio de Bogotá, 243.971 corresponden a personas naturales, 172.411 son personas jurídicas y 239.282 establecimientos de comercio.*

La región Bogotá-Cundinamarca se ha constituido en motor de la economía colombiana por su tamaño, la dinámica de actividades productivas, generación de empleo y la fortaleza de su actividad empresarial, logrando contribuir con el 29.7 % del Producto Interno Bruto (PIB) del país.

Una de las fortalezas de la economía regional es contar con una estructura productiva diversificada, ya que su principal actividad corresponde a la prestación de servicios, con un 53 % de participación, seguida por el comercio con un 35 % y la industria con un 12%.”²

²<http://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2016/Febrero/Bogota-se-consolida-como-principal-centro-de-negocios-de-la-Region>

Del actual 12 % de participación por parte del sector industrial podemos ver que el 6.5% hace parte del mercado biomédico, satisfaciendo principalmente las necesidades de las instituciones de salud en las áreas de diagnóstico, soporte y tratamiento.(ESLAVA, 2001)

Con el desarrollo de este estudio se podrá determinar qué tan conveniente es crear una empresa enfocada hacia el mantenimiento y conducir a una determinación del proyecto a través de un estudio de mercado, corroborando las ventajas o desventajas desde el punto de vista financiero, económico de asignar recursos hacia la prestación de dicho servicio y facilitar soluciones a clientes con otro tipo de servicio o servicios complementarios al diagnóstico.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un estudio de factibilidad para la creación de una empresa de mantenimiento de equipos para laboratorio de patología, biología molecular e instituciones prestadoras de servicios de salud que trabajen con microscopios.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un estudio de mercado con el fin de observar la viabilidad comercial de la empresa de servicios de mantenimiento.
- Realizar un estudio técnico que permita analizar la prestación de los servicios ofrecidos por la empresa.
- Realizar un estudio administrativo que proporcione las herramientas necesarias para dirigir adecuadamente la empresa.

2. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 DISPOSITIVO MÉDICO PARA USO HUMANO: Se entiende por dispositivo médico para uso humano, cualquier instrumento, aparato, máquina, software, equipo biomédico u otro artículo similar o relacionado, utilizado sólo o en combinación, incluyendo sus componentes, partes, accesorios y programas informáticos que intervengan en su correcta aplicación, propuesta por el fabricante para su uso en:

- a) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad.
- b) Diagnóstico, prevención, supervisión, tratamiento, alivio o compensación de una lesión o de una deficiencia.
- c) Investigación, sustitución, modificación o soporte de la estructura anatómica o de un proceso fisiológico.
- d) Diagnóstico del embarazo y control de la concepción.
- e) Cuidado durante el embarazo, el nacimiento o después del mismo, incluyendo el cuidado del recién nacido.
- f) Productos para desinfección y/o esterilización de dispositivos médicos. Los dispositivos médicos para uso humano, no deberán ejercer la acción principal que se desea por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos.

2.1.2 EQUIPO BIOMÉDICO:Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación. No constituyen equipo biomédico, aquellos dispositivos médicos implantados en el ser humano o aquellos destinados para un sólo uso.

2.1.3 INSUMOS:Son todos los productos que tienen importancia sanitaria tales como los materiales de prótesis y de órtesis, de aplicación intracorporal de sustancias, que se introducen al organismo con fines de diagnóstico y demás, las suturas y materiales de curación general y aquellos otros productos que requieran registro sanitario para su producción y comercialización.

2.1.4 REGISTRO SANITARIO:Es el documento público expedido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA - previo el procedimiento tendiente a verificar el cumplimiento de los requisitos técnico - legales y sanitarios establecidos en el presente decreto, el cual faculta a una persona natural o jurídica para producir, comercializar, importar, exportar, envasar, procesar, expender y/o almacenar un dispositivo médico.

2.1.5 SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO:Son todas las actividades realizadas para asegurar el buen funcionamiento del equipo biomédico, involucrando aquellas consideradas como de mantenimiento preventivo, correctivo y verificación de la calibración, entre otras.

2.1.6 TECNOVIGILANCIA:Se define como el conjunto de actividades que tienen por objeto la identificación y la cualificación de eventos e incidentes adversos serios

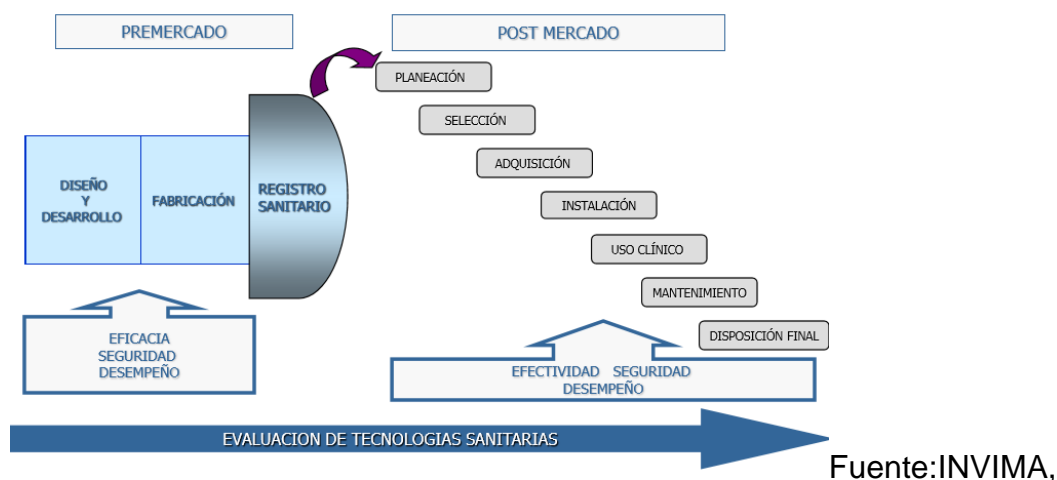
e indeseados producidos asociados con los dispositivos médicos, así como la identificación de los factores de riesgo asociados a estos, con base en la notificación, registro y evaluación sistemática, con el fin de determinar la frecuencia, gravedad e incidencia de los mismos para prevenir su aparición.

2.1.7 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE DISPOSITIVOS MÉDICOS. Los establecimientos dedicados a fabricar, semielaborar, envasar y empacar dispositivos médicos, para su funcionamiento, deben cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura de Dispositivos Médicos (BPM) que para el efecto expida el Ministerio de la Protección Social.

2.1.8 CERTIFICADO DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS CCAA: Todos los establecimientos importadores y comercializadores de los dispositivos médicos deberán cumplir con los requisitos de capacidad de almacenamiento y acondicionamiento, los cuales serán establecidos por el Ministerio de la Protección Social.

2.1.1 CICLO DE VIDA DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS:

Figura1. Ciclo de vida de los dispositivos médicos



Seguridad de los dispositivos médicos [En Línea]. Disponible en la red:
<https://www.invima.gov.co/component/content/article.html?id=768:seguridad-de-los-dispositivos-medicos>

2.1.10 MANTENIMIENTO HOSPITALARIO: Por mantenimiento hospitalario se entiende la actividad técnico-administrativa dirigida principalmente a prevenir averías, y a restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento, así como las actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de un equipo.

2.1.11 MANTENIMIENTO PREVENTIVO: es la programación de una serie de inspecciones (de funcionamiento y de seguridad), ajustes, análisis, limpieza, lubricación, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base a un plan y no a una demanda del operario o usuario, por lo que también es conocido como mantenimiento preventivo planificado, y su propósito es prever las fallas manteniendo los equipos en completa operación a los niveles de eficiencia óptimos.

2.1.12 MANTENIMIENTO CORRECTIVO: es la acción técnica y administrativa que se utiliza para establecer la función de un equipo después de que ocurre la falla.

- se define como una serie de actividades de valoración y reparación de equipos médicos, con el fin de realizar las reparaciones pertinentes, en este proceso se realizan cambios de repuestos que provocan el mal funcionamiento del equipo. Estas actividades de mantenimiento correctivo se realizan cuando las empresas prestadoras de salud reportan daños.

2.1.13 PLAN DE MANTENIMIENTO: se entiende como el instrumento gerencial diseñado para proporcionar acciones sistemáticas de trabajo al departamento o servicio de mantenimiento de cada institución. El plan deberá incluir los objetivos, las metas, la programación de actividades, los recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros, necesarios para cumplir con los objetivos propios de cada institución y los mencionados en el numeral 3 de esta circular externa.³

2.1.14 CALIBRACIÓN: establece, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de patrones de medida, y las correspondientes indicaciones con sus incertidumbres asociadas, para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.

- Conjunto de operaciones realizadas sobre un sistema de medida para que proporcione indicaciones prescritas, correspondientes a valores dados de la magnitud a medir.⁴

2.1.15 VERIFICACIÓN: procedimiento (diferente a la aprobación de modelo) que incluye el examen y marcado y/o emisión de un certificado de verificación, que

³Circular externa No. 029 de 1997. Súper Intendencia de Salud, Bogotá, Colombia, 13 de marzo de 1997

⁴ BIPM. (2008). Vocabulario internacional de metrología- conceptos fundamentales y generales, y términos asociados. 2008, de BIMP Sitio web: http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/pdf/span_VIM.pdf

consta y confirma que el instrumento de medición cumple con los requisitos reglamentarios.⁵

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 PANORAMA NACIONAL

En Colombia, el crecimiento de la industria biomédica ha sido significativa. Por lo cual el análisis y estudio de estrategias de creación de empresas es muy común. Con el fin de guiar el desarrollo del proyecto, hemos tomado algunos trabajos a nivel nacional que desarrollan objetivos similares.

➤ PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CREACIÓN DE LA EMPRESA CENTRO DE INGENIERÍA SOPORTE Y COMPLEMENTOS MÉDICOS –CISCOM

Desarrolla un plan de negocios que permite determinar la factibilidad para la creación de la empresa Centro de Ingeniería Soporte y Complementos médicos – CISCOM.

El Centro de Ingeniería Soporte y Complementos Médicos –CISCOM-, ofrece al sector hospitalario la posibilidad de adquirir consumibles básicos médicos, equipos y servicios de mantenimiento a equipos médicos y para facilitar los procesos de abastecimiento la empresa pone a disposición un gran abanico de productos importantes y necesarios en los puntos donde los requiera el cliente.

La empresa CISCOM ofrece servicios enfocados en gestión hospitalaria para cubrir las necesidades que tienen las instituciones prestadoras de servicios de salud puesto que la cobertura y la calidad de estos servicios no satisface la demanda, obligando a las instituciones, a encontrar estos servicios con empresas establecidas fuera de la región.

Los productos y servicio que ofrece la empresa están dirigidos al sector salud comprendido por clínicas y hospitales o instituciones prestadoras del servicio de salud que se encuentran en los departamentos de Nariño y Cauca en las ciudades de Pasto y Popayán respectivamente por ser estas ciudades donde se concentra la mayor parte de instituciones de salud.

(LOPEZ, 2014)

⁵ BIPM. (2008). Vocabulario internacional de metrología- conceptos fundamentales y generales, y términos asociados. 2008, de BIMP Sitio web: http://www.inti.gob.ar/fisicaymetrologia/pdf/span_VIM.pdf

➤ **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

Realiza el estudio de factibilidad de la creación de una empresa de servicio de mantenimiento industrial en procesos productivos, dirigido a instalaciones eléctricas, mecánicas, hidráulicas y neumáticas.

Los estudios realizados en este informe, nos mostraron que el mantenimiento es un servicio potencial que es fundamental para todas las empresas y que se debe tomar una forma dinámica, debido a los diferentes cambios culturales que se dan en la industria, es decir, el outsourcing ha venido tomando cada vez más fuerza en las diferentes ramas de las empresas y el mantenimiento es uno de ellos que está creciendo como una alternativa para que las empresas sean más competitivas en el mercado y sus costos de mano de obra sean rentables. De acuerdo al estudio de mercado, la zona no está siendo bien atendida por las diferentes empresas de mantenimiento, porque las ven muy distante del perímetro urbano y como dije anteriormente el desplazamiento desde Bogotá hace un poco costoso el servicio. Al estar en la zona la atención es mejor, económica e inmediata.

El estudio financiero daba como resultado que es si es viable, con los sustentos técnicos necesarios y la inversión que se requiere, para iniciar labores con cinco empresas que podamos atender bien y cubrir sus requerimientos y lograr un promedio de contrato por cada una de 4 al año por los montos promedio establecidos en el PYG, y para los años siguientes ir creciendo poco a poco, para en un futuro ser una empresa importante en la industria del mantenimiento.

(PAEZ, 2007)

➤ **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA EN ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C**

Desarrolla un estudio de factibilidad para la creación de una empresa consultora en la adquisición e implementación de equipos biomédicos en la ciudad de Bogotá, de manera rentable que propicie la prestación de servicios en las instituciones prestadoras de salud con alta calidad y eficiencia.

El estudio de factibilidad se efectuó basado en la experiencia profesional e identificación de las necesidades expresadas por las empresas prestadoras del servicio de salud, al realizar un estudio con carácter investigativo que permitiera determinar la viabilidad económica para la creación de este

proyecto, y de igual manera, poder contribuir a las empresas que así lo requieran al mejoramiento en el manejo de los recursos económicos destinados a la tecnología biomédica.

Se dio cumplimiento a los objetos trazados para la elaboración del estudio de factibilidad para la creación de una empresa de consultoría para la adquisición e implementación de equipos biomédicos, en la cual se estudiaron todos los aspectos para hacer el estudio de factibilidad.

El estudio financiero indica que la creación de una empresa de consultoría en adquisición e implementación de equipos biomédicos pretende concientizar a los respectivos usuarios del buen manejo de la tecnología es un proyecto rentable. (UNIVERSIDAD DE LA SALLE, 2007)

➤ **MODELO DE EVALUACIÓN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO BIOMÉDICO EN LAS IPS**

Se diseña un modelo de evaluación de gestión de mantenimiento de equipo biomédico, como instrumento de verificación en el proceso de habilitación de las instituciones prestadoras de servicios de salud.

Esta monografía describe un modelo de evaluación que permite verificar la gestión de mantenimiento de los equipos biomédicos en las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS).

El modelo describe los requisitos esenciales del recurso humano, infraestructura, dotación, procesos, procedimientos, registro de actividades de mantenimiento, gestión de repuestos, plan de mantenimiento y control por medio de indicadores de gestión de mantenimiento de equipo biomédico.

El modelo se basa en un instrumento de verificación de requisitos esenciales utilizado por los grupos verificadores de las secretarías de salud cuando realizan las visitas para la habilitación a las IPS y consiste en inspeccionar cada uno de los parámetros para evaluar si cumple, no cumple, no aplica, no verifica. La IPS a partir del modelo puede implementar un sistema de gestión de mantenimiento el cual les disminuirá costos y aumentará la confiabilidad de sus equipos. (DAVID VIVAS CONSUELO)

➤ **GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS EN LA FUNDACIÓN CLÍNICA INFANTIL CLUB NOEL: MÓDULO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA.**

El proyecto organiza y mejora la gestión de mantenimiento de equipos médicos/hospitalarios en la fundación clínica infantil Club Noel.

Se implementó una gestión de mantenimiento orientado a riesgos dentro de la institución que le permita al personal técnico, por medio de una

metodología organizada, mantener en buen estado la integridad física, funcionalidad y seguridad de la tecnología biomédica instalada en las diferentes áreas de la institución.

Todo a partir de las fallas encontradas debido a que no tiene una buena organización por falta de manejo en el conocimiento de las normativas internacionales y nacionales. Dichas normativas, les permitirán tener bases para el diseño, desarrollo e implementación de aspectos tales como: inventarios, intervalos de mantenimiento preventivo, protocolos IMPM, protocolos de mantenimiento planificado del entorno, plan de mantenimiento anual, entre otros.

Por otro lado, no se evidencia el manejo de indicadores de gestión, trayendo como consecuencia el desconocimiento de tendencias y estadísticas que permitan mejorar sus resultados en cuanto a los puntos críticos de la misma.

(JUAN SEBASTIÁN ESTRADA, 2011)

2.2.2 PANORAMA INTERNACIONAL

Teniendo en cuenta la visión nacional de los estudios de factibilidad y de creación de empresa se hace necesario tener una referencia internacional ya que nuestros modelos de evaluación de proyectos en américa latina en general son muy parecidos. Estos son algunos proyectos en los que se desarrollan ideas similares para el estudio de factibilidad:

➤ ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA IMPORTADORA DE EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO MÉDICO DE MEDIO USO UBICADA EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

Este proyecto se desarrolló en Ecuador con el fin de Determinar la factibilidad para la creación de una empresa importadora de equipos de diagnóstico médico de medio uso ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito, aplicando la teoría de evaluación de proyectos.

el desarrollo del proyecto contempla inicialmente los antecedentes que han llevado a los autores del proyecto a identificar un problema al que se tratara de aportar para la solución a través de la creación de la empresa importadora. También incluye una rápida descripción sobre el principio de funcionamiento, aplicaciones, ventajas y desventajas de los más conocidos equipos utilizados para el diagnóstico médico por imagen, realizando una

comparación entre ellos para establecer qué tipo de equipos es el que más conviene al proyecto.

Por medio de la investigación y análisis de mercado se tratará de establecer la existencia de un mercado potencial para los ultrasonidos de medio uso, además de otros hallazgos relacionados a las preferencias de los clientes y las características de los competidores que sean útiles para la formulación de estrategias de comercialización.

(ROMMEL CHANTERA, 2009)

➤ **LA GERENCIA EN LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO HOSPITALARIO**

En Perú, este proyecto pretende contribuir al conocimiento de los distintos criterios del mantenimiento y su relación con la organización hospitalaria.

en este trabajo se presentan conceptos de gerencia, empresa, hospital, y vinculación hospital-empresa, así como los, criterios de atención de servicios de salud, los objetivos del mantenimiento, los aspectos en que se basa el mantenimiento y los términos de mantenimiento preventivo, correctivo y recuperación de equipos.

Complementariamente se trata de los aspectos de la organización y administración del mantenimiento, los recursos humanos, los recursos físicos para el mantenimiento, sin olvidar los aspectos generales de seguridad e higiene hospitalarias; tan necesarias y poco difundidos dentro de los distintos establecimientos de salud. (LA GERENCIA EN LA ADMINISTRACIÓN DEL, s.f.)

➤ **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA QUE OFRECE EL SERVICIO DE ESTERILIZACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS MÉDICOS EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**

El proyecto pretende prestar el servicio de esterilización de equipos médicos en forma directa, garantizando siempre un excelente resultado de un producto estéril, trabajando con altos estándares de calidad y responsabilidad con el medio ambiente, así mismo ayudar al crecimiento económico del país demostrando que esta empresa tendrá rentabilidad adecuada.

En el capítulo 1 se podrá observar cómo está constituida la empresa, que servicio específico ofrecerá, cuál será la visión, misión, sus objetivos estratégicos y los valores y políticas para ofrecer un servicio de calidad.

En el capítulo 2 detalla el plan de marketing gracias al estudio de mercado que se realizó, del mismo modo fueron realizadas entrevistas a jefes del área

de esterilización de uno de los Hospitales más grandes de la ciudad y encuestas a diferentes clínicas y hospitales que no cuentan con dicha área para demostrar la demanda insatisfecha.

En el capítulo 3 se describe el estudio técnico, es decir se detallan los equipos que vamos a utilizar, la adecuación de la planta, la tecnología y cada proceso que se llevará a cabo para entregar a los clientes un material 100% estéril.

Finalmente, en el capítulo 4 se demostrará uno de nuestros principales objetivos, demostrar mediante los indicadores financieros la rentabilidad de este proyecto innovador y de gran importancia para la seguridad de cada paciente en nuestra ciudad.(MARIA PACHAY, 2014)

2.3 MARCO LEGAL

2.3.1 LEYES

- **LEY 100 DE 1993:**“Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones” La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones ,normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que ~~que~~ ~~menoscaban la salud y la capacidad económica,~~ ~~de los habitantes del territorio nacional,~~ ~~con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad.~~

Dentro de las disposiciones que quedan a estale y, están las competencias que le son otorgadas a las Secretarías Seccionales, Departamentales, Distritales y Municipales de Salud.

- **ARTICULO. 189:**Mantenimiento hospitalario. Los hospitales públicos y los privados en los cuales el valor de los contratos suscritos con la Nación o las entidades territoriales representen más del treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales deberán destinar como mínimo el 5% del total de su presupuesto a las actividades de mantenimiento de la infraestructura y la dotación hospitalaria.
- **ARTICULO. 191:**De las prioridades de dotación hospitalaria. Los municipios darán prioridad en su asignación de recursos de inversión para la salud al fortalecimiento del sistema de centros y puestos de salud, de forma tal que se fortalezca la dotación básica de equipo y de personal que defina el Ministerio de Salud y amplíe, progresivamente y de acuerdo con la demanda, sus horarios de atención al público, hasta llegar a tener disponibilidad las 24 horas de centros de salud bien dotados. El servicio

social obligatorio de los profesionales del área de la salud se desempeñará prioritariamente en la atención de los centros y puestos de salud del área rural.

Los requerimientos de dotación que tendrán los puestos, centros de salud y los hospitales oficiales de cualquier nivel de atención, así como la red de servicios a nivel territorial serán establecidos por el Ministerio de Salud. El ministerio ejercerá el control técnico sobre la dotación de tales entidades, directamente o a través de una autoridad delegada.

- **LEY 9 DE 1979** “Por la cual se dictan medidas sanitarias” Ésta Ley, da los lineamientos generales necesarios para preservar, restaurar o mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona con la salud humana; también reglamenta actividades y competencias de salud pública para asegurar el bienestar de la población.

- En el Título VI. Drogas, Medicamentos, Cosméticos y Similares, se plasman los principios de las normativas para los dispositivos médicos, allí mismo se dictan las sanciones que se derivan de las prohibiciones y demás.
- En el Título XI. Vigilancia y control, se establecen las medidas de seguridad y sanciones que se derivan del incumplimiento de la misma.

2.3.2 DECRETOS

- **DECRETO 1769 DE 1994:** El presente Decreto tiene por objeto regular los componentes y criterios básicos para la asignación y utilización de los recursos financieros, 5% del presupuesto total, destinados al mantenimiento de la infraestructura y de la dotación hospitalaria en los hospitales públicos y en los privados en los cuales el valor de los contratos con la Nación o con las entidades territoriales les representen más de un treinta por ciento (30%) de sus ingresos totales.

- **ARTICULO 7. EL MANTENIMIENTO HOSPITALARIO.** Por mantenimiento hospitalario se entiende la actividad técnico-administrativa dirigida principalmente a prevenir averías, y a restablecer la infraestructura y la dotación hospitalaria a su estado normal de funcionamiento, así como las actividades tendientes a mejorar el funcionamiento de un equipo.
- **ARTICULO 3. DE LA DOTACION HOSPITALARIA.** Para los efectos de la actividad de mantenimiento, la dotación hospitalaria comprende: el equipo industrial de uso hospitalario, el equipo biomédico, los muebles para uso

administrativo y para usos asistenciales, y los equipos de comunicaciones e informática.

- **DECRETO 4725 DE 2005:** El presente decreto tiene por objeto, regular el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria en lo relacionado con la producción, procesamiento, envase, empaque, almacenamiento, expendio, uso, importación, exportación, comercialización y mantenimiento de los dispositivos médicos para uso humano, los cuales serán de obligatorio cumplimiento por parte de todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a dichas actividades en el territorio nacional.
- **ARTÍCULO 38.-POST-VENTA DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS CONSIDERADOS EQUIPOS BIOMÉDICOS Y SU MANTENIMIENTO.** En la etapa de post-venta de los equipos biomédicos, la responsabilidad del funcionamiento del equipo es compartida entre el fabricante o su representante en Colombia para el caso de los equipos importados y el propietario o tenedor. En la etapa de postventa de los dispositivos médicos considerados equipos biomédicos, el fabricante o importador deberá ofrecer los servicios de verificación de la calibración, mantenimiento y aprovisionamiento de insumos y repuestos, así como la capacitación requerida tanto en operación como en mantenimiento básico del equipamiento. El tenedor será responsable del correcto funcionamiento del dispositivo médico considerado equipo biomédico, el cual deberá garantizarlo de manera directa o contratando los servicios del fabricante o el importador o con un tercero según los parámetros establecidos en el presente decreto. El propietario o tenedor del equipo biomédico deberá asegurarse que su uso y funcionamiento estén de acuerdo con lo establecido en los manuales entregados por el fabricante en el momento de la venta del mismo, así como de su calibración y mantenimiento.
- **PARÁGRAFO PRIMERO:** Las Entidades Promotoras de Salud no podrán contratar con Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud que no lleven control de registros del mantenimiento, verificación de calibración y demás requerimientos establecidos por el fabricante para el funcionamiento seguro del equipo biomédico con el cual se prestará el servicio de salud. La autoridad sanitaria competente verificará que las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud cumplan con esta obligación.
- **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud sólo podrán contratar el mantenimiento de los dispositivos médicos considerados equipos biomédicos de tecnología controlada con terceros,

cuando éstos demuestran capacidad técnica para la prestación de este tipo de servicios. En este caso, los terceros serán los responsables del funcionamiento del equipo. **PARÁGRAFO TERCERO:** Las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud deberán llevar registros de las actividades de mantenimiento realizadas por ellas o por terceros para la programación y control de los dispositivos médicos considerados equipos biomédicos de tecnología controlada. Dichos registros podrán ser solicitados por las autoridades sanitarias, cuando éstas lo estimen pertinente.

- **ARTÍCULO 39.-RECURSO HUMANO PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS CONSIDERADOS EQUIPOS BIOMÉDICOS.** Toda persona jurídica o natural que preste servicios de mantenimiento y verificación de la calibración para equipos biomédicos de Clases IIb y III, deberá contar con un responsable técnico, el cual deberá ser profesional en ingeniería biomédica o ingenierías afines o personal técnico debidamente acreditado, los cuales deberán registrarse ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA - o la entidad sanitaria competente.

2.3.3 RESOLUCIONES

- **RESOLUCIÓN 2003 DE 2014:** Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud.
 - **ARTÍCULO 3.** Condiciones de habilitación que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud. Los Prestadores de Servicios de Salud, para su entrada y permanencia en el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud, deben cumplir las siguientes condiciones:
 - 3.1. Capacidad Técnico-Administrativa.
 - 3.2. Suficiencia Patrimonial y Financiera.
 - 3.3. Capacidad Tecnológica y Científica.
 - **ESTÁNDAR DE DOTACIÓN:** Realiza el mantenimiento de los equipos biomédicos eléctricos o mecánicos, con sujeción a un programa de revisiones periódicas de carácter preventivo y calibración de equipos, cumpliendo con los requisitos e indicaciones dadas por los fabricantes y con los controles de calidad de uso corriente, en los equipos que aplique. Lo anterior estará consignado en la hoja de vida del equipo, con el mantenimiento correctivo.

CIRCULAR EXTERNA 029 DE 1997: inspección, vigilancia y control en la asignación y ejecución de los recursos destinados al mantenimiento hospitalario y en la elaboración y aplicación de los planes de mantenimiento hospitalario en las instituciones prestadoras de servicios de salud hospitalarios de su jurisdicción.

2.4MARCO HISTÓRICO

Figura 2. Cronología historia del mantenimiento

Primera Generación (1930-1945)

Objetivos	Técnicas
<ul style="list-style-type: none">✎ Reparar cuando se produce el fallo	<ul style="list-style-type: none">✎ Mantenimiento Correctivo

Segunda Generación (1945-1970)

Objetivos	Técnicas
<ul style="list-style-type: none">✎ Mayor disponibilidad de los equipos✎ Mayor vida de operación de los equipos✎ Reducción de costos	<ul style="list-style-type: none">✎ Mantenimiento planificado✎ Sistemas de control✎ Utilización de grandes ordenadores

Tercera Generación (1970-1990)

Objetivos	Técnicas
<ul style="list-style-type: none">➤ Mayor disponibilidad y fiabilidad➤ Mayor seguridad➤ Mayor calidad del producto➤ Respeto al Medio Ambiente➤ Mayor vida de los equipos➤ Eficiencia de costos	<ul style="list-style-type: none">➤ Monitoreo de Condición➤ Diseño basado en Fiabilidad y Mantenibilidad➤ Estudios de Riesgo➤ Utilización de pequeños y rápidos ordenadores➤ Modos de Fallo y Causas de Fallo (RMEA, FMECA)➤ Sistemas expertos➤ Polivalencia y trabajo en equipo

Cuarta Generación (1990-2012)

Objetivos	Técnicas
<ul style="list-style-type: none">✓ Mayor disponibilidad y fiabilidad✓ Mayor seguridad✓ Mayor calidad del producto✓ Respeto al Medio Ambiente✓ Mayor vida de los equipos✓ Eficiencia de costos✓ Mayor mantenibilidad✓ Patrones de fallos / Eliminación de los fallos	<ul style="list-style-type: none">✓ Monitoreo de Condición✓ Utilización de pequeños y rápidos ordenadores✓ Modos de Fallo y Causas de Fallo (RMEA, FMECA)✓ Polivalencia y trabajo en equipo / Mantenimiento Autónomo✓ Estudio fiabilidad y mantenibilidad durante el proyecto✓ Gestión del Riesgo✓ Sistemas de mejora continua✓ Mantenimiento Preventivo✓ Mantenimiento Predictivo✓ Mantenimiento Proactivo / eliminación del fallo✓ Grupos de mejora y seguimiento de acciones

Fuente: SLIDESHARE, Evolución del mantenimiento. [En Línea]. Disponible en la red: <http://es.slideshare.net/JairoMoraRubio/evolucion-de-mantenimiento>

Tabla 1. Evolución del mantenimiento

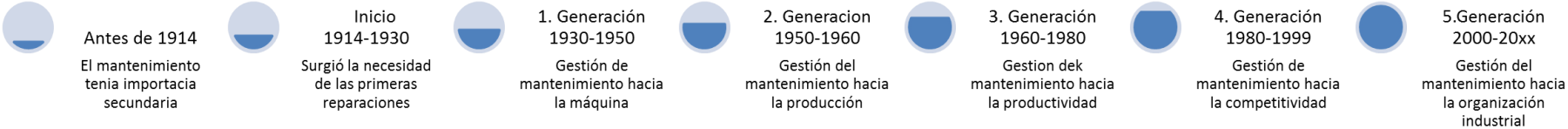
CRONOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Siglo XVIII - XIX	Revolución industrial	El inicio de los conceptos de competitividad y optimización de costos, planteo en grandes empresas, las primeras preocupaciones hacia las fallas o paro en la producción. Con las primeras fallas en los equipos los operarios se encargaban de hacer las reparaciones.
1910	Primeros departamentos de mantenimiento	la cantidad de máquinas ya se había incrementado y esto provocaba que el trabajador invirtiera cada vez más de su tiempo para hacer trabajos de arreglo a las mismas. (Mantenimiento Correctivo) Es así como fue necesario formar cuadrillas de Mantenimiento Correctivo con personal de baja calidad para liberar de este trabajo al personal de producción, el cual debía conocer y tener habilidad para producir lo que hacía la máquina.
1914-1918	Primeros departamentos de mantenimiento	la industria de guerra tuvo la necesidad de trabajar en forma continua, debido a la demanda urgente de sus productos, pero la cantidad de máquinas con falla era cada día mayor. El personal de Mantenimiento Correctivo se le comenzó a asignar labores de prevención para evitar que las máquinas más importantes fallaran.
1914-1918	Programas de mantenimiento	Fue a raíz de las nuevas formas de organización del trabajo de Taylor, H. Ford, y Fayol cuando la función de mantenimiento adquiere especialización y autonomía propia, es entonces cuando aparece la administración, dirección y control de los sistemas mecánicos y eléctricos mediante programas de mantenimiento preventivo como una necesidad ante la exigencia de disponibilidad que manifestaba la industria de proceso continuo.

1914-1918	Programas de mantenimiento (aplicación)	Henry Ford fue responsable de mantenimiento mecánico en la Edison Illuminating Company, experiencia que a buen seguro le sirvió para su aplicación en lo que ha dado en llamarse con el Fordismo desarrollado entre fines de los años treinta y principios de los setenta mediante la fabricación en masa de productos a bajo costo mediante la producción en serie.
1950	Mantenimiento Preventivo	Un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipo acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento del equipo. Esta nueva tendencia se llamó "mantenimiento preventivo". Los gerentes de planta se interesaron en hacer que sus supervisores, mecánicos, electricistas y otros técnicos, desarrollaran programas para lubricar y hacer observaciones clave para prevenir daños al equipo.
50's	Mantenimiento Productivo	Se desarrolló el Mantenimiento Productivo (Productive Maintenance PM), como un avance del mantenimiento preventivo que se orienta a prever los fallos de los sistemas mediante un plan adecuado enfocado a la producción y que incluía los conceptos de fiabilidad, confiabilidad y mantenibilidad
60's	RCM	La industria de la aviación, y en concreto los investigadores Nowland & Heap, hacen una importantísima aportación a la gestión del Mantenimiento : el Reliability Centred Maintenance (RCM) , se trata de un proceso metódico, lógico y objetivo que nació con un interés concreto: centrarse en la seguridad, y que pronto se comprobó que además de tener un fuerte impacto en la seguridad , mejoraba la disponibilidad y optimizaba recursos, el proceso permite determinar cuáles son las tareas de mantenimiento adecuadas para cada activo físico teniendo en cuenta su fiabilidad o probabilidad al fallo.

1964	INDUSTRIAS DE EEUU (CONCEPTO DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO)	Debido al fuerte crecimiento de la productividad, la exigencia de los mercados por la mejora aumentó la calidad del producto. Se creó el concepto de mantenimiento productivo PM. Esto enfocó el trabajo de mantenimiento a obtener tanto calidad como cantidad de producto, y no sólo dedicarse al cuidado de las máquinas. El PM no es solo mantener los equipos sino mejorar la calidad mediante modificaciones de diseño que mejoren la fiabilidad de los equipos. De esta manera el PM engloba el Mantenimiento Correctivo, Preventivo y la gestión de la calidad.
70'S	La influencia de Calidad en el Mantenimiento	Kaoru Ishikawa. Autor del Diagrama Esqueleto de pescado. Su experiencia en el estudio del PM estadounidense desarrolló los círculos de Calidad QC y preparó cursos y materiales obteniendo magníficos resultados en productividad.
70'S	CICLO DE VIDA UTIL	Kaoru Ishikawa. Autor del Diagrama Esqueleto de pescado. Su experiencia en el estudio del PM estadounidense desarrolló los círculos de Calidad QC y preparó cursos y materiales obteniendo magníficos resultados en productividad.
80'S	INFLUENCIA DE LOS COMPUTADORE S	En 1980, Se empezó a aplicar el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad RCM basado en: Mantenimiento Planificado = PMO Enfoque hacia la confiabilidad = RCM Enfoque hacia los costos= PMO
80'S	5Ss	Hiroyuki Hirano en 1995 Presentó su libro 5 Pillars of the Visual Workplace (5Ss) comúnmente llamado "Las cinco eses". La aplicación de esta filosofía mejoró de manera notable el ambiente de trabajo, la limpieza de la fábrica, la definición y organización de herramientas y sobre todo, la calidad y productividad.

Fuente: Autor.

Figura 3. Representación en Línea de tiempo



Fuente: Autor

METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **EXPLORATORIA, CORRELACIONAL Y DESCRIPTIVA:** En este caso se va a analizar el desarrollo del estudio de mercado, estudio técnico y estudio administrativo, con el fin de obtener información que nos permita determinar el alcance y puesta en marcha del proyecto, debido a que no existe evidencia de estudios similares.

3.2 DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología estará orientada al desarrollo de un plan de negocios el cual está compuesto por los siguientes puntos:

- Análisis del sector.
- Estudio de mercado.
- Estudio técnico.
- Estudio administrativo jurídico y legal.

3.2.1 MÉTODO: Plan de negocios para la creación de una empresa prestadora de servicios de mantenimiento.

3.2.2 UNIVERSO: Instituciones prestadoras de servicios de patología y biología molecular, pública y privada, al igual que instituciones que utilicen microscopios para sus procedimientos, en la ciudad de Bogotá

3.2.3 POBLACIÓN: Empresas registradas en cámara y comercio en la ciudad de Bogotá, que ofrezcan servicios homogéneos.

3.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Empresas pertenecientes al sector salud
- Laboratorios de patología y biología molecular, públicas y privadas
- Empresas que utilicen en sus procedimientos equipos de microscopia

3.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Empresas pertenecientes a sectores diferentes al sector salud

- Empresas prestadoras de servicios de mantenimiento a otros servicios de los prestadores de salud.

3. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE MERCADOS

4.1.1 PUBLICO OBJETIVO O TARGET GROUP

El proyecto está dirigido a ofrecer servicio de mantenimiento para a los dispositivos médicos de los laboratorios públicos o privados de patología, biología molecular y clientes que utilicen para sus procedimientos, equipos ópticos, específicamente microscopios, en la ciudad de Bogotá, Colombia.

4.1.2ANÁLISIS DEL SECTOR Y SEGMENTACIÓN DEL MERCADO

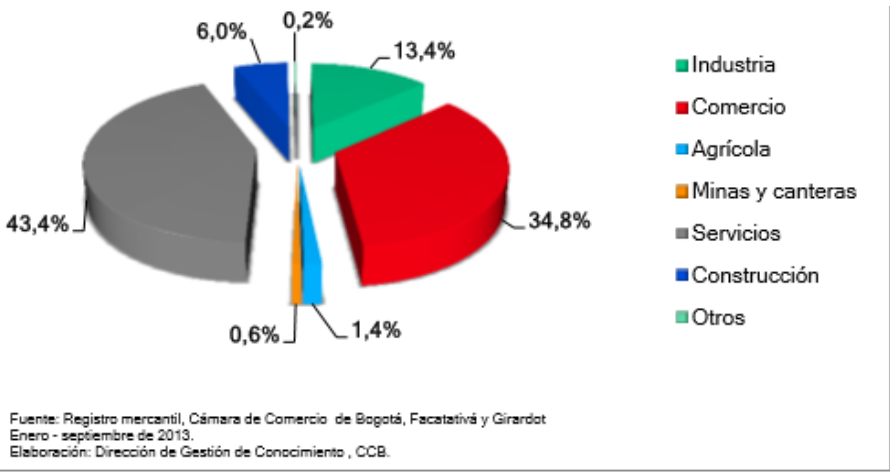
Como se explicaba en la descripción del problema, las instituciones prestadoras de salud están obligadas a cumplir con los estándares establecidos por la resolución 2003 de 2014, para su funcionamiento y prestación de servicios. Específicamente el numeral 3.3 del artículo 3 el cual habla de las condiciones de capacidad tecnológica y científica.

En el estándar de dotación se menciona que las instituciones prestadoras de salud están obligadas a realizar mantenimiento de los equipos biomédicos eléctricos o mecánicos, con sujeción a un programa de revisiones periódicas de carácter preventivo y calibración de equipos, cumpliendo con los requisitos e indicaciones dadas por los fabricantes y con los controles de calidad de uso corriente, en los equipos que aplique. Bien sea por parte de las mismas instituciones o contratando un proveedor externo.

El balance del comportamiento de la actividad empresarial de la región Bogotá – Cundinamarca hecho por la cámara de comercio en el 2013, registra una tendencia positiva en el aumento de empresas matriculadas y renovadas y en la reducción del número de empresas liquidadas. El crecimiento en el número de empresas fue de 297 mil en el período enero - septiembre de 2012 se pasó a 346 mil en similar período de 2013; a finales de 2013 se crearon 59.876 empresas y se renovaron 261.510. Entre las características más importantes que se evidencian en el balance

es que Bogotá registra un porcentaje del 68% en las actividades de servicios (Figura 4).

Figura 4. Actividad económica de las empresas registradas en la región Bogotá – Cundinamarca



Fuente: ANDI, Diagnostico sector dispositivos médicos. [En Linea] Disponible en: http://www.andi.com.co/cdm/Paginas/Estudios_y_Estadisticas.aspx

En el 2013 las importaciones de la región representaron 3.5% más que en el 2012, donde la importación de dispositivos médicos fue aproximadamente del 9%.

Figura 5. Importaciones de Bogotá – Cundinamarca según actividad económica, 2010-2013.

Sectores	Millones de Dólares CIF				
	2010	2011	2012	2012*	2013*
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	576	787	874	576	589
Explotación de minas y canteras	46	74	74	54	38
Industria manufacturera	21.134	29.443	32.855	21.613	22.387
Sustancias y productos químicos	3.564	4.349	5.063	3.330	3.590
Productos refinados del petróleo y combustible nuclear	358	1.594	3.497	2.442	2.920
Vehículos automotores y remolques	2.826	4.539	4.917	3.353	2.622
Maquinaria y equipo N.C.P.	2.542	3.373	3.525	2.411	2.307
Equipo de radio, televisión y comunicaciones	2.094	2.629	3.072	1.924	2.165
Otros tipos de equipo de transporte	2.088	3.121	1.837	1.126	1.435
Maquinaria de oficina, contabilidad e informática	1.225	1.389	1.627	1.043	1.181
Instrumentos médicos, ópticos, de precisión y relojes	1.002	1.195	1.323	856	934
Maquinaria y aparatos eléctricos N.C.P.	786	1.015	1.132	722	829
Productos metalúrgicos básicos	826	1.177	1.189	802	742
Productos alimenticios y de bebidas	802	965	1.113	697	674
Productos de caucho y de plástico	548	751	867	573	596
Otras industrias manufactureras	2.475	3.346	3.693	2.335	2.394
Resto	14	15	15	9	9
TOTAL	21.771	30.320	33.819	22.252	23.024

Fuente: DANE
Cálculos: Dirección de Gestión del Conocimiento, CCB.
*Corresponden al periodo Enero-Agosto.

Fuente: ANDI, Diagnostico sector dispositivos médicos. {En Linea] Disponible en: http://www.andi.com.co/cdm/Paginas/Estudios_y_Estadisticas.aspx

Teniendo en cuenta el más reciente infograma de la ANDI, cámara de dispositivos médicos e insumos para la salud y su diagnóstico del sector de los dispositivos médicos, podemos evidenciar que gasto en salud como % del PIB en Colombia es de 6.8 para el periodo comprendido entre el 2011-2015 el cual representa 26.7 billones de dólares invertidos.

Desde el punto de vista del mercado de la salud, se observa que la participación de los dispositivos médicos como producto, representa un 3,7% según el FOSYGA y el índice del precio al consumidor IPC para finales del 2015, proporcionado por el DANE, representa 3%.

Los laboratorios de patología representan un 3% de la infraestructura de la salud en Colombia; en la actualidad el REPS (registro especial de prestadores de servicios de salud) reporta 378 laboratorios, de los cuales 254 son privados, 47 son públicos y 77 son personas naturales o independientes. En Bogotá el registro es de 69 laboratorios, 47 son privados, 13 son públicos y 9 son independientes.

4.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Una vez fijados los objetivos del estudio, se planteó realizar una investigación cualitativa en la que se recopiló información de las instituciones prestadoras de servicios de laboratorio de patología. La información estaba relacionada con el número de instituciones en la ciudad de Bogotá D. C. y el diseño de una encuesta con preguntas concretas referentes al problema y los objetivos de la investigación, y en la cual podemos identificar empresas competidoras y sus cualidades. El cuestionario tiene las siguientes características:

- Preguntas de selección múltiple, abiertas y cerradas.
- Lenguaje entendible.
- Preguntas cortas y concretas.
- El cuestionario es corto.

La información será captada a través de entrevistas por teléfono

4.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

4.2.1 POBLACIÓN

El análisis del sector nos mostraba que según el REPS (Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud), En Bogotá el registro es de **69 laboratorios**, 47 son privados, 13 son públicos y 9 son independientes.

En este caso nuestra población es finita para lo cual podemos determinar un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%.

4.2.2 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Figura 6. Calculo de la Muestra

$$n = \frac{4pqN}{e^2 (N-1) + 4pq}$$

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

Figura7. Niveles de confianza

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

e: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Teniendo en cuenta que nuestra población es de 69 laboratorios, 90% de nivel de confianza y un error del 10% de error. El tamaño de la muestra va a ser de **34 laboratorios**.

Figura 8. Excel cálculo del tamaño de la muestra

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA

ERROR

TAMAÑO POBLACIÓN

NIVEL DE CONFIANZA

10,0%

69

90%

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 34

$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

4.2.3 FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA

POBLACIÓN	69 LABORATORIOS
ELEMENTOS	LABORATORIOS DE PATOLOGIA
NIVEL DE CONFIANZA	90%
ERROR	10%
MUESTRA	34

4.2.4 ENCUESTA

Nombre _____ del _____ encuestador:

Nº _____ de encuesta:

Laboratorio encuestado: _____

Hora de comienzo: ____

Hora de finalización: __: __

Presentación del encuestador

Buenos días/tardes,

Mi nombre es Nombre del encuestador. Le llamo de la empresa MEDILAB INGENIERIA porque estamos haciendo una encuesta de valoración del servicio de mantenimiento cuyas características principales son el diagnóstico, mantenimiento preventivo y correctivo.

Estamos interesados en conocer su opinión, por favor, ¿sería tan amable de contestar el siguiente cuestionario? La información que nos proporcione será utilizada para conocer la valoración del servicio de mantenimiento en el mercado. El cuestionario dura 5 minutos aproximadamente. Gracias.

Por favor, ¿sería tan amable de decirme su nombre?

Perfil del encuestado

Edad _____

Sexo

☐ Hombre

☐ Mujer

1.- Contratan o ha contratado servicios de mantenimiento para su institución?

Si _____

no _____

¿Recuerda el nombre de la empresa contratada?

2.- Siendo 1 la calificación más baja, y 5 la más alta. Califique el servicio de mantenimiento que hasta el momento ha recibido.

3.- ¿Qué ventaja(s) cree usted que se obtiene al contratar servicios de mantenimiento?

☐ Incremento de la
productividad

☐ Mejor imagen
de la
organización

☐ Minimización de costos y
gastos

4.- ¿De los siguientes servicios cuál cree usted que es el más importante?

- ☐ Mantenimiento preventivo ☐ Mantenimiento correctivo ☐ Diagnostico

5.- Teniendo en cuenta la complejidad de sus equipos ¿Qué valor está usted dispuesto a pagar por el servicio de mantenimiento?

- ☐ entre 500.000 y 1.000.000 gama baja
- ☐ entre 1.000.000 y 1.500.000 gama media
- ☐ entre 1.500.000 y 2.000.000 gama alta
- ☐ más de 2.000.000 equipos automatizados

6.- ¿Con que frecuencia considera necesario realizar mantenimiento a sus equipos?

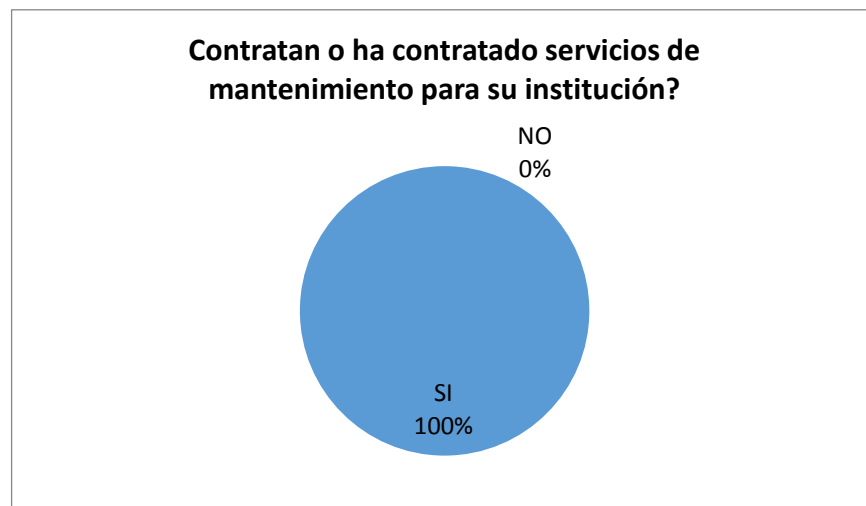
- ☐ Semanal
- ☐ Mensual
- ☐ Trimestral
- ☐ Semestral
- ☐ Anual

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta encuesta

4.2.5 RESULTADOS ENCUESTA

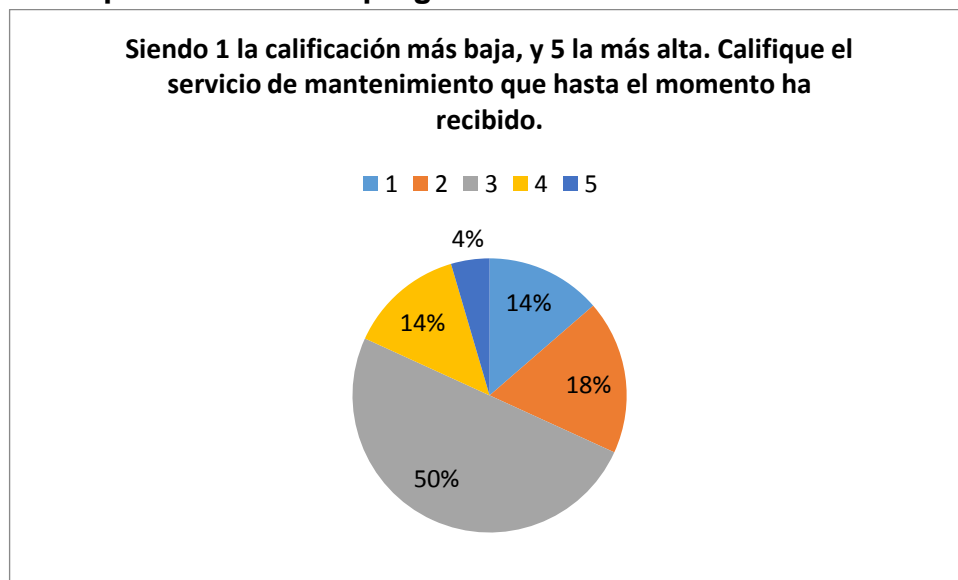
De la muestra tomada, 23 laboratorios accedieron a responder la encuesta planteada. A continuación, se muestran los resultados al detalle de cada pregunta presentada en la encuesta.

Figura 9. Respuesta encuesta pregunta No. 1



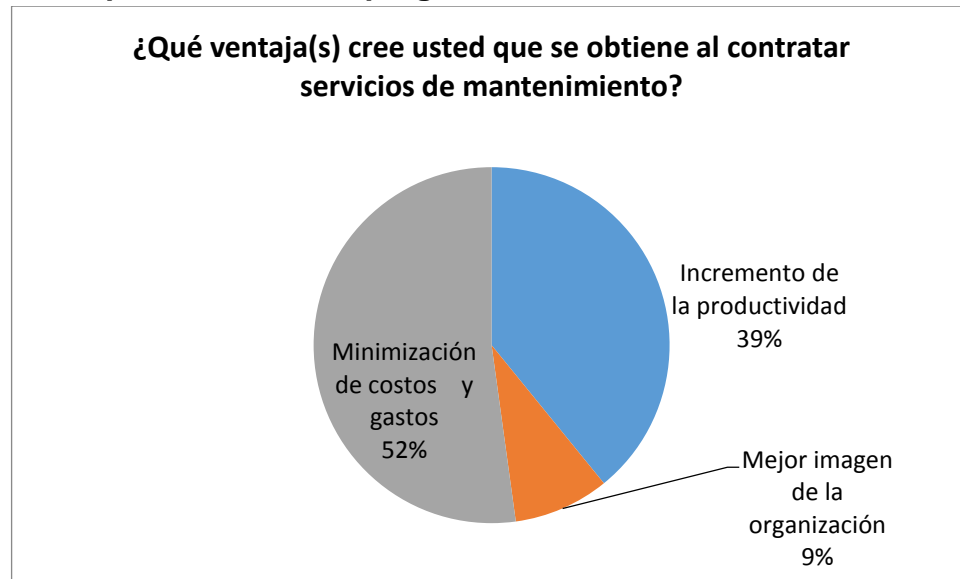
Fuente: Autor

Figura 10. Respuesta encuesta pregunta No. 2



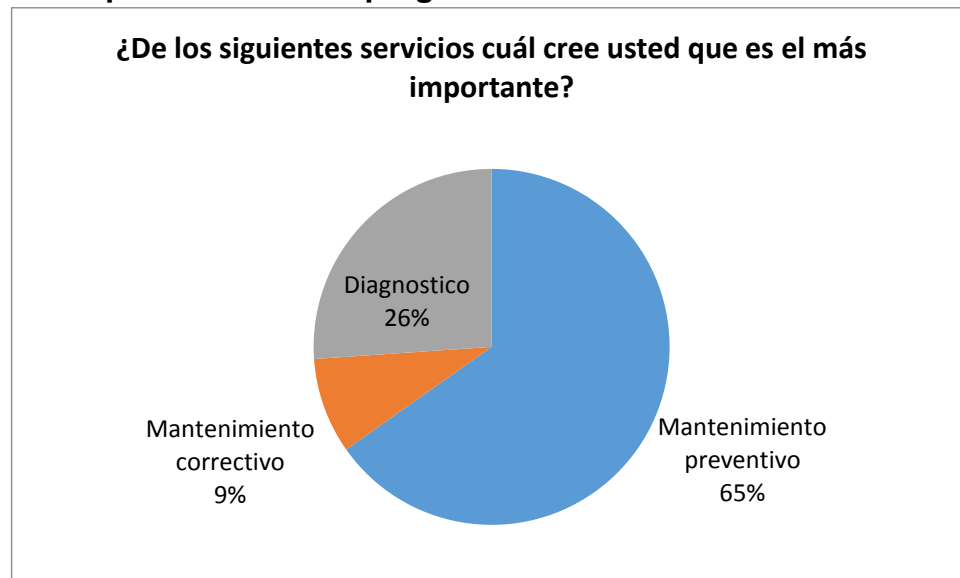
Fuente: Autor

Figura 11. Respuesta encuesta pregunta No. 3



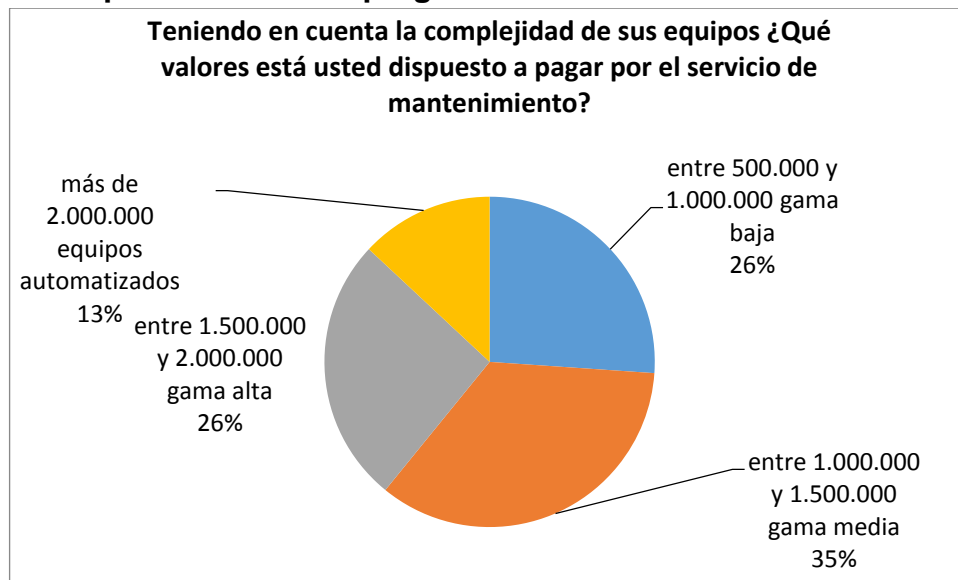
Fuente: Autor

Figura 12. Respuesta encuesta pregunta No. 4



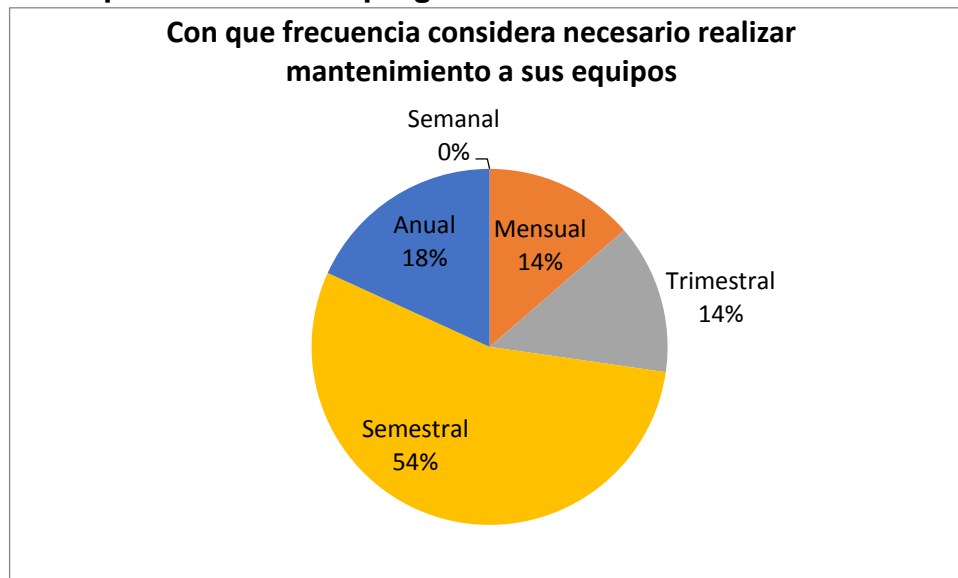
Fuente: Autor

Figura 13. Respuesta encuesta pregunta No. 5



Fuente: Autor

Figura 14. Respuesta encuesta pregunta No. 6



Fuente: Autor

4.2.6 ANÁLISIS

El 100% de los laboratorios encuestados consideran de vital importancia el servicio de mantenimiento para sus equipos, de estos, el 54% considera oportuno realizar mantenimientos de forma semestral, mientras el 18% lo prefiere de forma anual, considerando la normatividad que les rige y el nivel de complejidad de sus equipos. De los cuales los mantenimientos preventivos son los más solicitados, debido a que esto representa para los laboratorios reducción de costos y gastos. El 50% tiene una percepción que el servicio que reciben es de una calificación de 3, en una escala del 1 al 5; lo que representa una percepción del servicio recibido en status regular.

A partir de estos resultados, podemos deducir que la mayoría de laboratorios encuestados no están satisfechos con el servicio de mantenimiento que están recibiendo actualmente, porque no se les está ofreciendo servicio de calidad, lo cual afecta de modo significativo la fidelización que se puede crear entre cliente-proveedor, es decir, representa una oportunidad de mercado para las nuevas empresas que quieren incursionar en el sector.

La propuesta de valor que quiere ofrecer MediLab, consiste en conservar la confianza del cliente, garantizando mantenimientos de calidad a precios asequibles, cuyos costos se adaptaran a las necesidades que requiera cada cliente y complejidad de equipos, sin estandarizar precios. Por lo que es importante crear una cultura de prevención, que permita desarrollar contratos de mantenimiento de forma periódica, ya sea de forma semestral, trimestral, y en algunos casos mensual; ganando así la fidelización del cliente y relaciones comerciales a largo plazo. Para tal fin debemos asegurar reparaciones de calidad, estándares exactos, máxima disponibilidad, extensión del ciclo de vida del equipo y tasas eficientes de producción por equipo.

No se logró tener una confianza significativa del 90% de la muestra, debido a que la encuesta de satisfacción solo fueron respondidas en su totalidad por el 68% de los contemplados para la muestra inicial que correspondía a 34 laboratorios, el principal inconveniente fue la falta de disposición y desinterés del 32% de laboratorios que no pudieron ser encuestados. Lo que indica el 61% de confiabilidad en el resultado obtenido.

4.3 ESTUDIO TÉCNICO

4.3.1 SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El objetivo de este servicio es proporcionar al cliente procedimientos programados que le permitan la conservación y el correcto funcionamiento de sus equipos,

teniendo en cuenta los parámetros e indicaciones dadas por el fabricante. Cabe resaltar que cada equipo dispone de un protocolo diferente para su mantenimiento(ver figura 6). Entre las actividades generales realizadas a cada equipo se encuentran:

- Actividades de revisión de sistemas (neumático, eléctrico, electrónico, óptico, mecánico, hidráulico, de refrigeración, etc.)
- Actividades de limpieza, desinfección y lubricación
- Actividades de verificación de parámetros de medición

4.3.2 SERVICIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El objetivo de este servicio es proporcionar al cliente procedimientos que le permitan restaurar el funcionamiento u operación de su o sus equipos dañados (ver ilustración 7). Entre las actividades generales realizadas a cada equipo se encuentran:

- Cambio de partes o repuestos
- Ajuste de piezas o sistemas

4.3.3 SERVICIO DE DIAGNOSTICO

El objetivo de este servicio es proporcionar al cliente procedimientos previos al mantenimiento preventivo, que le permitan la identificación del estado actual de su o sus equipos. Bien sea a consecuencia de la falta de uso, malas condiciones de almacenamiento, traslados, etc. (ver Figura 8). Entre las actividades generales realizadas a cada equipo se encuentran:

- Revisión de accesorios, partes y estado físico.
- Registro fotográfico del estado actual
- Identificación de servicio requerido (mantenimiento preventivo, correctivo)

Figura 14. Ficha técnica mantenimiento preventivo

FICHA TECNICA DEL SERVICIO:		MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO	2	/HORAS
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO Proporcionar al cliente procedimientos que le permitan la conservación y el correcto funcionamiento de sus equipos, teniendo en cuenta los parámetros e indicaciones dadas por el fabricante. Cabe resaltar que cada equipo dispone de un protocolo diferente para su mantenimiento. Entre las actividades generales realizadas a cada equipo se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de revisión de sistemas (neumático, eléctrico, electrónico, óptico, mecánico, hidráulico, de refrigeración, etc.) • Actividades de limpieza, desinfección y lubricación • Actividades de verificación de parámetros de medición 		
EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
ingenieros, técnicos en ingeniería electrónica, biomédica o a fines	•Capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. •Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenencia, presentación personal.	
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN		/MINUTOS
SITIO DE PRESTACION DEL SERVICIO		Laboratorios de patología y biología molecular
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO		Cantidad /tiempo
Computador portátil		1/8 horas
kit de herramienta de mano		1/8 horas
Kit de limpieza y lubricación		1/8 horas
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO		MINUTOS
INSUMOS A EMPLEAR	INSUMOS A EMPLEAR	
productos de limpieza y lubricación		
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		

Fuente: Autor

Figura 15. Ficha técnica mantenimiento correctivo

FICHA TECNICA DEL SERVICIO:		MANTENIMIENTO CORRECTIVO
TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO	Indefinido	/HORAS
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO proporcionar al cliente procedimientos que le permitan restaurar el funcionamiento u operación de su o sus equipos dañados. Entre las actividades generales realizadas a cada equipo se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de partes o repuestos • Ajuste de piezas o sistemas • medición 		
EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
ingenieros, técnicos en ingeniería electrónica, biomédica o a fines	•Capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. •Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal.	
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN	8	/HORAS
SITIO DE PRESTACION DEL SERVICIO	Laboratorios de patología y biología molecular	
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO	Cantidad /tiempo	
Computador portátil	Especifico del mtto	
kit de herramienta de mano	Especifico del mtto	
Kit de limpieza y lubricación	Especifico del mtto	
Repuestos o insumos	Especifico del mtto	
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO	MINUTOS	
INSUMOS A EMPLEAR	INSUMOS A EMPLEAR	
productos de limpieza y lubricación		
Repuestos		
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		

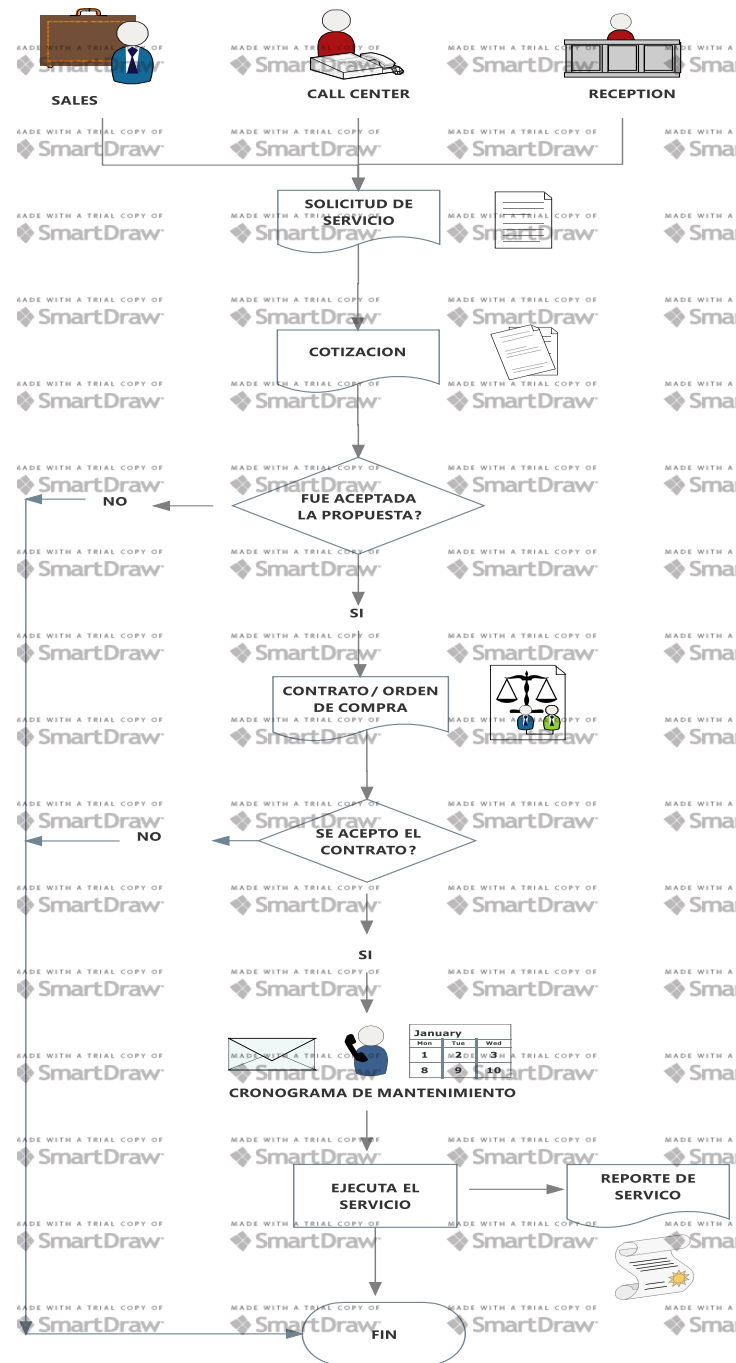
Fuente: Autor

Figura 16. Ficha técnica diagnóstico

FICHA TECNICA DEL SERVICIO:		DIAGNOSTICO
TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO	Indefinido	/HORAS
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO proporcionar al cliente procedimientos previos al mantenimiento preventivo, que le permitan la identificación del estado actual de su o sus equipos. bien sea a consecuencia de la falta de uso, malas condiciones de almacenamiento, traslados, etc. Entre las actividades generales realizadas a cada equipo se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de accesorios, partes y estado físico. • Registro fotográfico del estado actual • Identificación de servicio requerido (mantenimiento preventivo, correctivo) 		
EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
ingenieros, técnicos en ingeniería electrónica, biomédica o a fines	•Capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. •Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal.	
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN	8	/HORAS
SITIO DE PRESTACION DEL SERVICIO	Laboratorios de patología y biología molecular	
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO	Cantidad /tiempo	
Computador portátil	Especifico del mtto	
kit de herramienta de mano	Especifico del mtto	
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO		MINUTOS
INSUMOS A EMPLEAR	INSUMOS A EMPLEAR	
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA		

Fuente: Autor

4.3.4 PROCESO PRODUCTIVO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO



Fuente: Autor

INICIO: El proceso comienza de 3 maneras. A través del vendedor quien ofrece el servicio, por medio de la recepción de la solicitud por parte del cliente a través del call center o de manera directa, en la recepción de la empresa.

Una vez se atendidas las necesidades del cliente, se debe diligenciar una solicitud de servicio la cual se especifica el tipo de trabajo a realizar, en este caso el mantenimiento preventivo y se procede a cotizar.

COTIZACIÓN: Documento en el que se informa el precio y características del servicio ofrecido, y las condiciones y tiempos de vencimiento de la oferta.

nota: Si el cliente no acepta la oferta el proceso se termina y se archiva la información de dicha cotización con el fin de llevar un control de las cotizaciones realizadas.

CONTRATO: si el cliente acepta los términos de la cotización se procede a realizar un contrato para la prestación de servicio y se emite una orden de trabajo.

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO: Si el cliente ha aceptado las condiciones del contrato o en su defecto envió la orden de compra, se procede a programar el día y la fecha para la ejecución del servicio. Este debe ser de común acuerdo con el cliente y notificado al mismo.

EJECUCIÓN: teniendo la fecha se procede a ejecutar el mantenimiento en el cual se debe emitir un reporte de servicio con todas las actividades realizadas en el servicio.

Nota: es posible que el proceso de mantenimiento genere un nuevo proceso de mantenimiento correctivo.

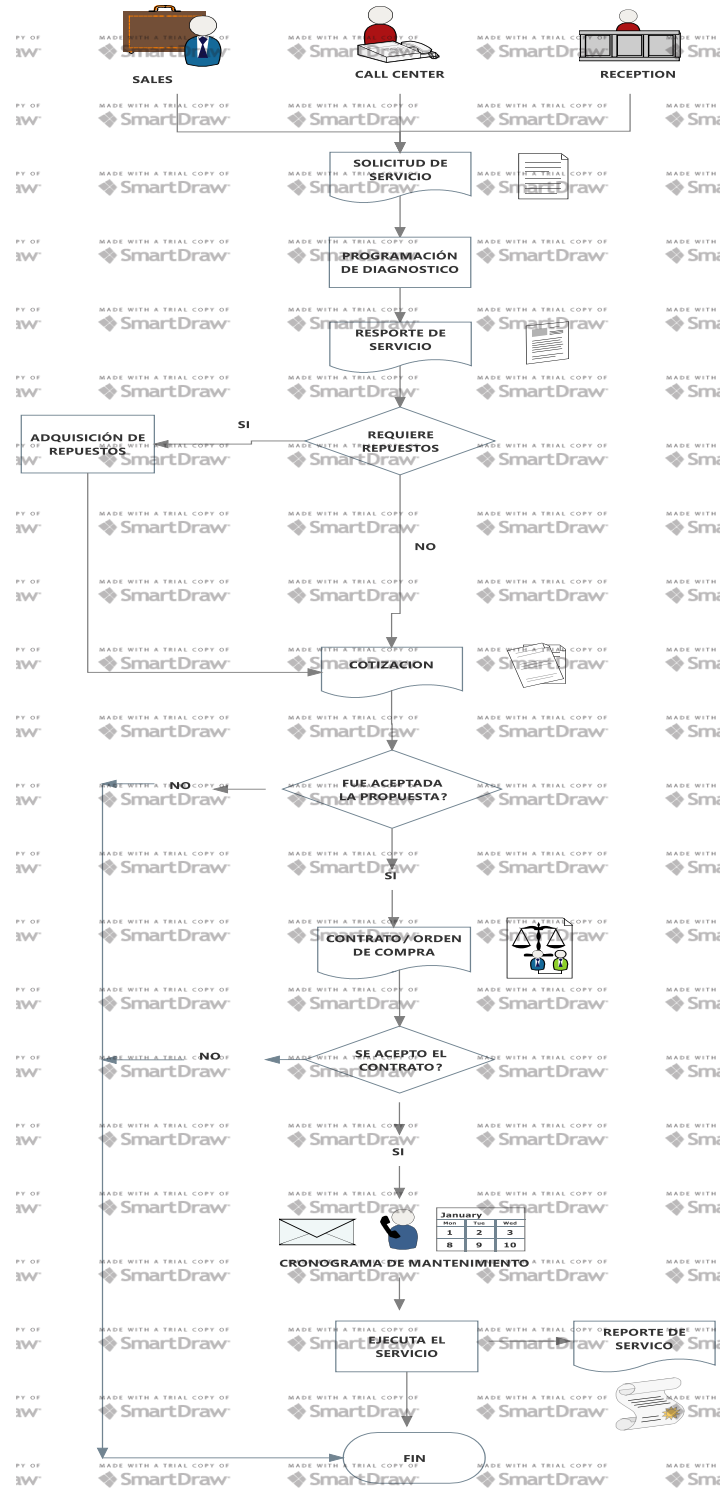
Es necesario la evidencia de conformidad de parte del cliente en el reporte de servicio.

4.3.5 PROCESO PRODUCTIVO PARA EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El inicio de este proceso es el mismo que con el mantenimiento preventivo; a diferencia del anterior proceso en este, el siguiente paso a seguir es programar una visita para efectuar un proceso de diagnóstico.

DIAGNÓSTICO: al recibir la solicitud de servicio se debe programar de común acuerdo con el cliente, la hora y fecha para realizar una visita de diagnóstico la cual se debe emitir un reporte de servicio en el que se especifique el estado del equipo u equipos y que repuestos e insumos se necesitan para el mantenimiento correctivo.

Figura 17. Proceso mantenimiento correctivo

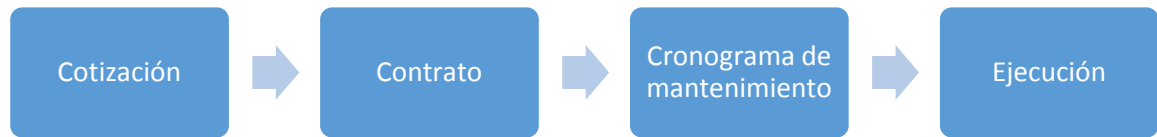


Fuente: Autor

REPUESTOS: Ver proceso de adquisición de repuestos.

Si el mantenimiento no requiere de repuestos el proceso continúa así:

Figura 18. Continuidad proceso mantenimiento correctivo



4.3.6 PROCESO PRODUCTIVO PARA EL SERVICIO DE DIAGNOSTICO

INICIO: El proceso comienza de 4 maneras, a través del vendedor quien ofrece el servicio, por medio de la recepción de la solicitud por parte del cliente a través del call center, directamente en la recepción de la empresa o bien proveniente del proceso de mantenimiento correctivo.

Una vez se atendidas las necesidades del cliente, se debe diligenciar una solicitud de servicio la cual se especifica el tipo de trabajo a realizar, en este caso el mantenimiento preventivo y se procede a cotizar.

COTIZACIÓN: Documento en el que se informa el precio y características del servicio ofrecido, y las condiciones y tiempos de vencimiento de la oferta.

nota: Si el cliente no acepta la oferta el proceso se termina y se archiva la información de dicha cotización con el fin de llevar un control de las cotizaciones realizadas.

CONTRATO: si el cliente acepta los términos de la cotización se procede a realizar un contrato para la prestación de servicio y se emite una orden de trabajo.

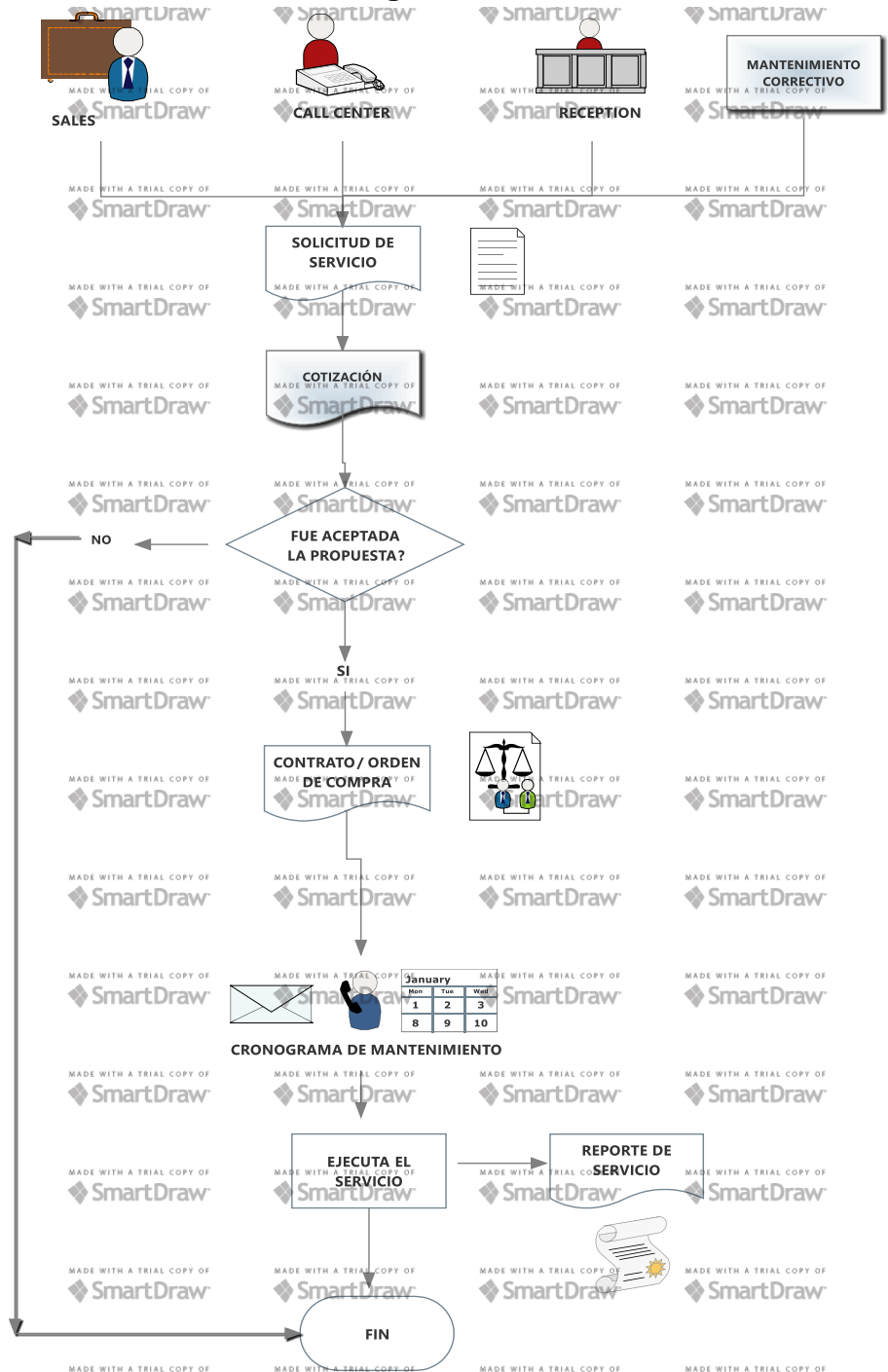
CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO: Si el cliente ha aceptado las condiciones del contrato o en su defecto envió la orden de compra, se procede a programar el día y la fecha para la ejecución del servicio. Este debe ser de común acuerdo con el cliente y notificado al mismo.

EJECUCIÓN: teniendo la fecha se procede a ejecutar el mantenimiento en el cual se debe emitir un reporte de servicio con todas las actividades realizadas en el servicio.

Nota: si el proceso proviene del proceso de mantenimiento correctivo, este debe continuar.

Es necesaria la evidencia de conformidad de parte del cliente en el reporte de servicio.

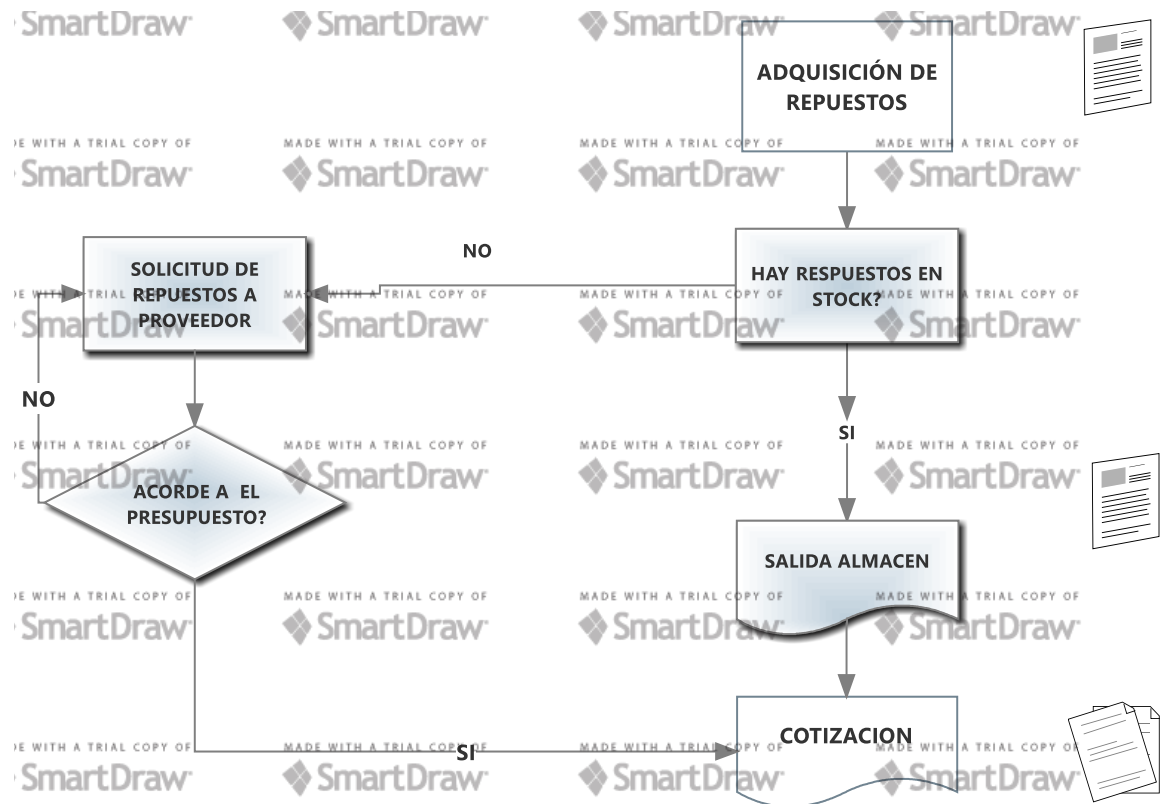
Figura 19. Proceso servicio de diagnostico



4.3.7 PROCESO PRODUCTIVO PARA LA ADQUISICIÓN DE REPUESTOS

Este proceso comienza a partir la de la necesidad de repuestos para la ejecución de un mantenimiento correctivo, principal mente después de que se recibe el reporte de servicio del diagnóstico hecho previamente.

Figura 20. Proceso para la adquisición de repuestos



Fuente: Autor.

REPUESTOS EN STOCK: se debe realizar una inspección de los repuestos en el almacén para darle continuidad al proceso. En caso de no tener repuestos en stock, se debe continuar con el siguiente paso.

SOLICITUD DE REPUESTOS A PROVEEDOR: se debe solicitar una cotización a un proveedor externo de los repuestos necesarios, conforme a un presupuesto establecido para el mantenimiento. Si dicha cotización no está acorde con el presupuesto de la empresa, el ciclo retorna a una nueva solicitud de cotización a un proveedor diferente. Nota: si ninguna de las cotizaciones satisface el presupuesto, el servicio no debe ser prestado.

4.3.8 IDENTIFICACIÓN DE INSUMOS Y CONSUMIBLES

Tabla 2. Insumos y consumibles

PROVEEDOR	INSUMO	PRESENTACIÓN (a granel, envasado, liquido)	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. MANTENIMIENTOS						
	AGUA OXIGENADA	BOTELLA	GALON	1		
	ALCOHOL ISOPROPILICO	BOTELLA	GALON	1		
	COPITOS	CAJA	UND			
	GRASA LUBRICANTE	TINAQUILLO		1		
	ESTAÑO		METROS	3		
	CREMA SOLDADURA			3		
	TERMO ENCOGIBLE		METROS	5m		
	ACEITE LUBRICANTE					
	LIMPIA CONTACTOS					
	TRAPOS		UND	6		
1.1 PAPELERIA						
	PAPEL QUIMICO REPORTES DE SERVICIO					
	LIBRO PORTAFOLIO					
	FLAYER					
	TARJETAS DE PRESENTACIÓN					
	ESFEROS	CAJA	UND	1		
	LÁPIZ	CAJA	UND	1		
	BORRADOR	CAJA	UND	1		

Fuente: Autor

4.3.9 IDENTIFICACIÓN DE MAQUINARIA

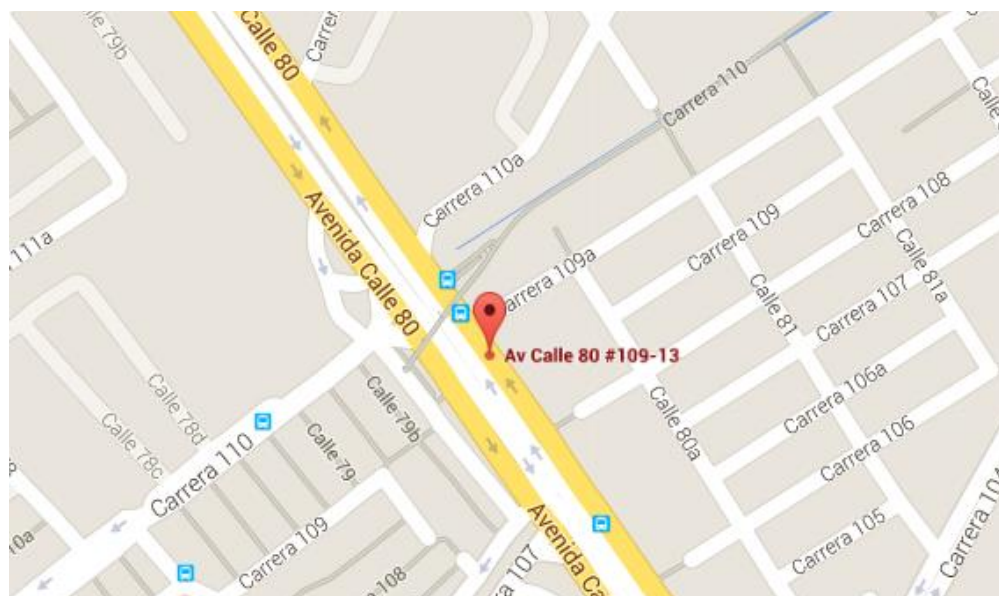
PROVEEDOR	MAQUINARIA (equipo, herramienta, etc.)	PRESENTACIÓN (a granel, envasado, liquido)	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	computador portátil	5			
	impresora multifuncional	1			
	teléfono fijo	3			
	puestos de trabajo	4			
	sillas	4			
	archivadores	2			

4.3.10 LOCALIZACIÓN

Está ubicado en el departamento de Cundinamarca, ciudad de Bogotá. En la localidad Engativa, en el barrio Bolivia 1.

Dirección: Calle 80ª #109 – 3.

Figura 21. Ubicación MediLab

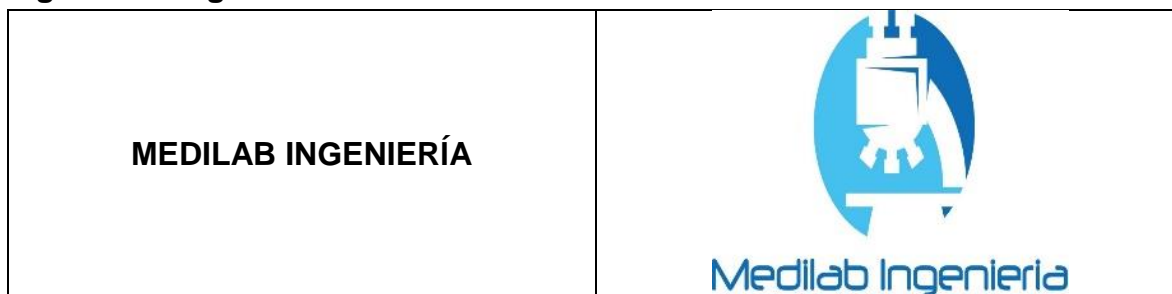


4.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.4.1 PLATAFORMA ESTRATÉGICA

4.4.1.1 MARCA Y LOGO

Figura 22. Logo



Fuente: Autor

4.4.1.2 MISIÓN

Proporcionar de manera efectiva y eficiente, servicios integrales en gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a laboratorios de patología y biología molecular, con los mejores estándares de calidad, tecnología y cumplimiento; garantizando a satisfacción el cumplimiento de las necesidades de nuestros clientes a través de un equipo de trabajo responsable y competente.

4.4.1.3 VISIÓN

Para el 2018 MEDILAB INGENIERIA, será una empresa reconocida y posicionada en el sector salud por el oportuno cumplimiento de los estándares de calidad, estipulados en la norma internacional ISO 9001:2015.

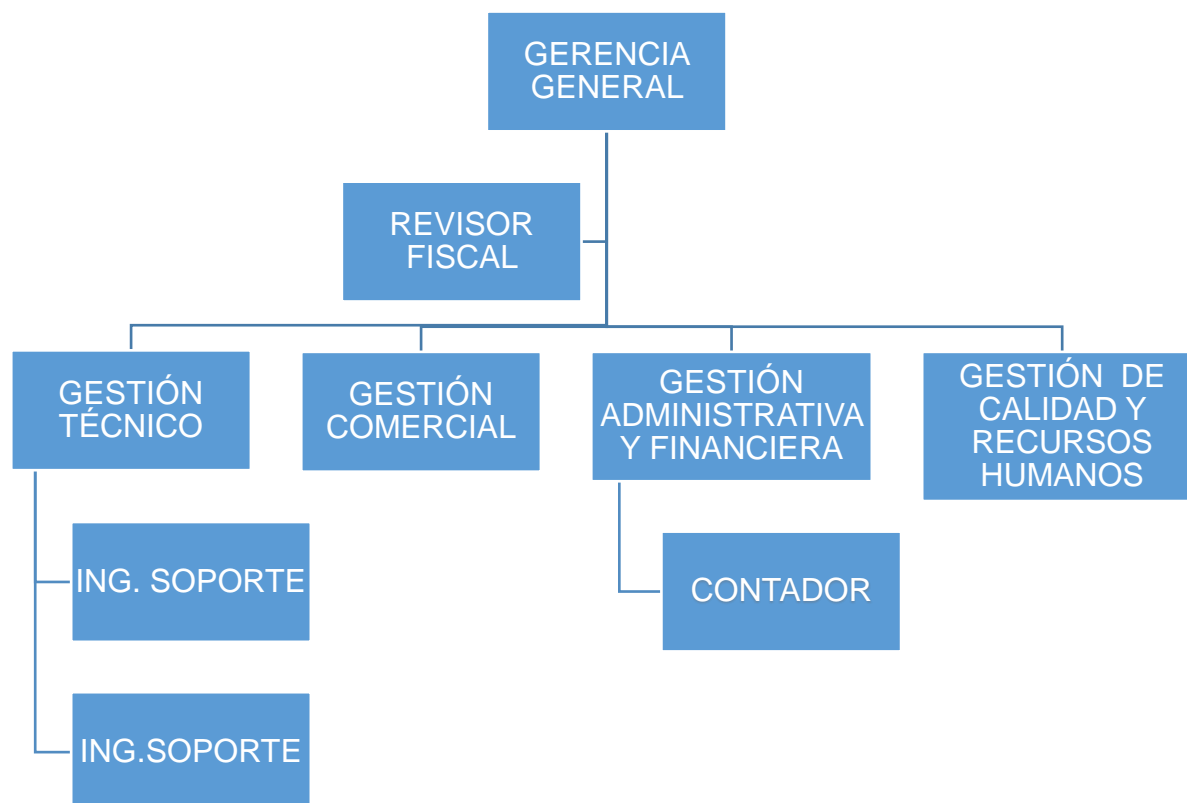
4.4.1.4 OBJETIVO DEL NEGOCIO

Ofrecer servicios de mantenimiento para a los dispositivos médicos, de los laboratorios públicos o privados de patología, biología molecular y clientes que utilicen para sus procedimientos, equipos ópticos, específicamente microscopios, en la ciudad de Bogotá, Colombia.

4.4.2 GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

4.4.2.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Figura 23. Estructura organizacional



4.4.2.2 MANUAL DE FUNCIONES

Tabla 3. Manual de funciones coordinador gestión técnica

DENOMINACIÓN DEL CARGO	COORDINADOR DE GESTIÓN TÉCNICA
NIVEL	TÉCNICO, ADMINISTRATIVO
DEPARTAMENTO	GESTIÓN TÉCNICA
JEFE INMEDIATO	GERENTE GENERAL
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none">• Cotizar servicios o repuestos.• Realizar diagnóstico, mantenimiento preventivo y correctivo.• Tener conocimiento de los equipos y fechas de mantenimiento.	

- Programar servicios.
- Realizar reportes de servicio técnico.
- Soporte y asistencia al cliente.
- Diseño de cronogramas de mantenimiento.
- Desarrollar actividades de promoción prevención y formación, en relación a la gestión de incidentes adversos con dispositivos médicos.
- Determinar la frecuencia, gravedad e incidencia de los eventos adversos relacionados con el uso de dispositivos médicos para prevenir su aparición.
- Realizar protocolos, instructivos para el uso de los dispositivos médicos.
- Planificar actividades del personal a cargo.
- Coordinar y supervisar los trabajos de mantenimiento.
- Coordinar la gestión para la adquisición de repuestos.
- Controlar las cargas y horas de trabajo.
- Preparar ordenes de ejecución de trabajo.
- Atiende solicitudes y reclamos de los servicios de mantenimiento.
- Responsable de actualizar periódicamente el inventario de equipo biomédico, accesorios, consumibles, servicios, herramienta y manuales.
- Dar cumplimiento a la documentación del sistema de gestión de la calidad, la política y objetivos de calidad.

RESPONSABILIDADES

- Máxima confidencialidad con la información de la empresa.
- Planear, programar y ejecutar servicios técnicos.
- Asesorar y atender solicitudes de tipo técnico de los clientes.
- Cumplir con mantenimientos solicitados por los clientes.
- Cotizar e instalar partes o repuestos para equipos que lo requieran.
- Coordinar la gestión para la adquisición de repuestos.
- Diseñar el programa de mantenimiento y tecnovigilancia.

REQUISITOS Y PERFIL DEL CARGO	
FORMACIÓN PROFESIONAL	Profesional en ingeniería electrónica, biomédica, electromecánica o a fines
EXPERIENCIA EN EL CARGO	2-5 AÑOS
TIEMPO LABORAL	8 HORAS
HABILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. • Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal. • Habilidad verbal, habilidad escrita, habilidad en el manejo de herramienta, habilidad para resolver problemas, calidad, tolerancia al estrés, trabajo en equipo, desarrollo del cargo, puntualidad, creatividad para posibles soluciones, habilidad en labores manuales, habilidad con los computadores, manejo e instalación de software.
RIESGOS	

- Psicosociales
- Ergonómicos
- Mecánicos
- Biológicos
- Eléctricos

Tabla 4. Manual de funciones ingeniero de soporte

DENOMINACIÓN DEL CARGO	INGENIERO DE SOPORTE
NIVEL	TÉCNICO, ADMINISTRATIVO
DEPARTAMENTO	GESTIÓN TÉCNICA
JEFE INMEDIATO	DIRECTOR TÉCNICO
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Cotizar servicios o repuestos. • Realizar diagnóstico, mantenimiento preventivo y correctivo. • Tener conocimiento de los equipos y fechas de mantenimiento. • Programar servicios. • Realizar reportes de servicio técnico. • Soporte y asistencia al cliente. • Diseño de cronogramas de mantenimiento. • Desarrollar actividades de promoción prevención y formación, en relación a la gestión de incidentes adversos con dispositivos médicos. • Determinar la frecuencia, gravedad e incidencia de los eventos adversos relacionados con el uso de dispositivos médicos para prevenir su aparición. • Realizar protocolos, instructivos para el uso de los dispositivos médicos. 	

RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Máxima confidencialidad con la información de la empresa. • Planear, programar y ejecutar servicios técnicos. • Asesorar y atender solicitudes de tipo técnico de los clientes. • Cumplir con mantenimientos solicitados por los clientes. • Cotizar e instalar partes o repuestos para equipos que lo requieran. 	
REQUISITOS Y PERFIL DEL CARGO	
FORMACIÓN PROFESIONAL	Profesional en ingeniería electrónica, biomédica, electromecánica o a fines
EXPERIENCIA EN EL CARGO	2-5 AÑOS
TIEMPO LABORAL	8 HORAS
HABILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. • Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal. • Habilidad verbal, habilidad escrita, habilidad en el manejo de herramienta, habilidad para resolver problemas, calidad, tolerancia al estrés, trabajo en equipo, desarrollo del cargo, puntualidad, creatividad para posibles soluciones, habilidad en labores manuales, habilidad con los computadores, manejo e instalación de software.

RIESGOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Psicosociales • Ergonómicos • Mecánicos • Biológicos • Eléctricos 	

Tabla 5. Manual de funciones asesor comercial.

DENOMINACIÓN DEL CARGO	COORDINADOR DE GESTIÓN COMERCIAL
NIVEL	ADMINISTRATIVO
DEPARTAMENTO	GESTIÓN COMERCIAL
JEFE INMEDIATO	DIRECTOR COMERCIAL
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Formalizar la venta de servicios a través de los diferentes canales de comercialización. • Organizar los recursos necesarios para favorecer el desarrollo óptimo del plan de ventas. • Apoyar la actividad de cobro a clientes. • Selección y clasificación de clientes. 	

- Hacer visitas a laboratorios, clínica, hospitales y de más entidades prestadoras de salud, donde se requieran nuestros servicios, dando a conocer la empresa y los servicios que ofrecemos.
- Reportar la planificación y análisis de las visitas.
- Adquirir los conocimientos adecuados sobre productos de las compañías, competencia, mercado, estrategias de mercadeo y planes promocionales.
- Hacer seguimiento a los clientes y coordinar que se cumplan los requerimientos de los mismos.
- Cumplir con las metas de ventas.

RESPONSABILIDADES

- Máxima confidencialidad con la información de la empresa.
- Obtener, procesar y emplear la información necesaria para la definición de estrategias y actuaciones comerciales.
- Formalizar la venta de los servicios.
- Recibir he informar los reclamos de los clientes
- Hacer el debido seguimiento a los clientes y las acciones comerciales
- Generar el reporte de ventas

REQUISITOS Y PERFIL DEL CARGO

FORMACIÓN PROFESIONAL

Profesional en economía, administración, contaduría, ingeniería industrial o carreras afines a la salud.

EXPERIENCIA EN EL CARGO	2-5 AÑOS
TIEMPO LABORAL	8 HORAS
HABILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. • Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal. • Habilidad verbal, habilidad escrita, habilidad en el manejo de herramienta, habilidad para resolver problemas, calidad, tolerancia al estrés, trabajo en equipo, desarrollo del cargo, puntualidad, creatividad para posibles soluciones, habilidad en labores manuales, habilidad con los computadores, manejo e instalación de software. • Excelente manejo de las herramientas de ofimática.
RIESGOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Psicosociales • Ergonómicos • Mecánicos • Biológicos 	

- Eléctricos

Tabla 6. Manual de funciones coordinador de gestión administrativa y financiera

DENOMINACIÓN DEL CARGO	COORDINADOR DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
NIVEL	ADMINISTRATIVO
DEPARTAMENTO	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
JEFE INMEDIATO	GERENTE GENERAL
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Definir y coordinar las orientaciones de política que deberá seguir el Departamento de Recursos Humanos, el Departamento Financiero • Realizar un estricto seguimiento a los ingresos de la empresa y recomendar a la Gerencia General las sanciones a que haya lugar en caso de incumplimiento de los contratos. • Recomendar a la Gerencia General medidas tendientes a salvaguardar la integridad patrimonial de la sociedad (seguros, garantías, recuperación de cartera, entre otras). • Monitorear y tomar las medidas necesarias para conservar los bienes de la Empresa. • Proponer los planes de compras y la gestión de contratación y manejo de bienes y servicios. • Evaluar y verificar la aplicación de los mecanismos de participación de todos los trabajadores. • Velar por el cumplimiento de las leyes, normas, políticas y procedimientos de carácter administrativo y contable emitidos por la legislación colombiana. • Realizar mantener negociaciones con las entidades financieras en temas relacionados con créditos y otros proveedores. • Optimizar los recursos económicos y financieros necesarios para conseguir los objetivos planeados. 	

RESPONSABILIDADES	
<ul style="list-style-type: none"> • Máxima confidencialidad con la información de la empresa. • Mantiene permanentes relaciones con los clientes y proveedores. • Responde por la ejecución presupuestal general de la empresa y por el manejo de los recursos financieros de la misma. • Coordina y es superior jerárquico de dos departamentos y sus respectivos colaboradores. Jefe funcional de toda la organización. 	
REQUISITOS Y PERFIL DEL CARGO	
FORMACIÓN PROFESIONAL	Profesional en Administración de Empresas, Economía, Ingeniería, Contaduría o a fines
EXPERIENCIA EN EL CARGO	2-5 AÑOS
TIEMPO LABORAL	8 HORAS
HABILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. • Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal. • Habilidad verbal, habilidad escrita, habilidad en el manejo de herramienta, habilidad para resolver problemas, calidad, tolerancia al estrés, trabajo en equipo, desarrollo del cargo, puntualidad, creatividad para posibles soluciones, habilidad en labores manuales, habilidad con los computadores, manejo e instalación de software.

RIESGOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Psicosociales • Ergonómicos • Mecánicos • Biológicos • Eléctricos 	

Tabla 7. Manual de funciones coordinador recursos humanos

DENOMINACIÓN DEL CARGO	COORDINACION DE GESTIÓN DE CALIDAD Y RECURSOS HUMANOS
NIVEL	ADMINISTRATIVO
DEPARTAMENTO	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
JEFE INMEDIATO	GESTIÓN DE CALIDAD Y RECURSOS HUMANOS
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Administrar, controlar y evaluar el desarrollo de programas, proyectos y las actividades propias del área. • Realizar seguimiento al cumplimiento de sistema de gestión integrado de la calidad, que corresponda a recursos humanos. • Administrar las políticas de capacitación, perfeccionamiento y realización personal, dirigidas a al personal de la empresa. • Diseñar y coordinar el programa de inducción para los nuevos empleados. 	

- Administrar el sistema de comunicaciones interno y externo.
- Diseñar y coordinar el plan estratégico de recursos humanos.
- Mantener actualizada la base de datos de los trabajadores.
- Administrar programas de salud ocupacional.
- Administrar el sistema de selección y reclutamiento.
- Administrar el sistema de prestaciones y beneficios.
- Administrar políticas, manuales y procedimientos.
- Administrar el sistema de remuneraciones.

RESPONSABILIDADES

- Máxima confidencialidad con la información de la empresa.

REQUISITOS Y PERFIL DEL CARGO

FORMACIÓN PROFESIONAL

Profesional en carreras sociales o administrativas

EXPERIENCIA EN EL CARGO	2-5 AÑOS
TIEMPO LABORAL	8 HORAS
HABILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización, comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones. • Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal. • Habilidad verbal, habilidad escrita, habilidad en el manejo de herramienta, habilidad para resolver problemas, calidad, tolerancia al estrés, trabajo en equipo, desarrollo del cargo, puntualidad, creatividad para posibles soluciones, habilidad en labores manuales, habilidad con los computadores, manejo e instalación de software.
RIESGOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Psicosociales • Ergonómicos • Mecánicos • Biológicos 	

- Eléctricos

Tabla 8. Manual de funciones contador

DENOMINACIÓN DEL CARGO	CONTADOR
NIVEL	ADMINISTRATIVO
DEPARTAMENTO	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
JEFE INMEDIATO	COORDINADOR DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Presentar informes financieros en el momento que se requieran. • registrar operaciones contables de ingresos y egresos con base en normas legales. • Brindar apoyo contable frente al diseño del presupuesto con la Junta de Socios. • Legalizar todos los trámites tributarios y liquidación de nómina. 	
REQUISITOS Y PERFIL DEL CARGO	
FORMACIÓN PROFESIONAL	Profesional en ingeniería electrónica, biomédica, electromecánica o a fines
EXPERIENCIA EN EL CARGO	2-5 AÑOS
TIEMPO LABORAL	8 HORAS
HABILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, planeación y organización,

	<p>comunicación efectiva oral y escrita, responsabilidad en la ejecución de sus funciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatividad, relaciones humanas, manejo de conflictos, compromiso y sentido de pertenecía, presentación personal. • Habilidad verbal, habilidad escrita, habilidad en el manejo de herramienta, habilidad para resolver problemas, calidad, tolerancia al estrés, trabajo en equipo, desarrollo del cargo, puntualidad, creatividad para posibles soluciones.
RIESGOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Psicosociales • Ergonómicos • Mecánicos • Biológicos • Eléctricos 	

4.4.2.3 RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PERSONAL

RECLUTAMIENTO: proceso de identificar e interesar a candidatos capacitados para llenar las vacantes. El proceso de reclutamiento se inicia con la búsqueda y termina cuando se reciben las solicitudes de empleo. Se obtiene así un conjunto de solicitantes, del cual saldrán posteriormente los nuevos empleados. El proceso de selección se considera independientemente del reclutamiento.

Las descripciones de puestos constituyen instrumentos esenciales, proporcionan la información básica sobre las funciones y responsabilidades que incluye cada vacante.

PROCESO DE RECLUTAMIENTO

Se identificaron las necesidades de las vacantes y las características de las personas a ocupar los puestos, adicionalmente se tuvieron en cuenta las solicitudes por parte de la gerencia.

El reclutamiento se hizo tomando a consideración las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que requiere este puesto?
- ¿Qué es necesario hacer?
- ¿Qué es necesario saber?
- ¿Qué es necesario aprender?
- ¿Qué experiencia es realmente relevante?

Tomando en cuenta el entorno y la disponibilidad del recurso humano, se usó un canal de reclutamiento por solicitud directa basada en perfiles de confianza cercanos a la gerencia y a la compañía.

SELECCIÓN DE PERSONAL: El proceso de selección consta de pasos específicos que se siguen para decidir cuál solicitante cubrirá el puesto vacante. La función del administrador de recursos humanos consiste en ayudar a la organización a identificar el candidato que mejor se adecue a las necesidades generales de la organización.

Paso 1 recepción de solicitudes: como habíamos mencionado se usó un canal de reclutamiento por solicitud directa basados en perfiles de confianza cercanos a la gerencia y a la compañía. En este caso la nómina consta de 7 perfiles de los cuales de los cuales 3 pertenecen a los representantes legales de la empresa y 4 fueron seleccionados.

Tabla 9. Perfiles para selección de personal

Nombre	Cargo	Perfil	Años de experiencia
Angie Nieto	Ingeniero de soporte	Ingeniera biomédica	6
Iván Piñeros	Ingeniero de soporte	Ingeniero electrónico	12
Lorena Angulo	Gestión de calidad y recursos humanos	Ingeniera industrial	2
	Contador	Contador	5

Paso 2: Pruebas de idoneidad: no se realizaron pruebas de idoneidad tomando como soporte los años de experiencia y capacitación en el campo de trabajo del cual es objeto la empresa.

Tipo de prueba psicológica:

Paso 3: entrevista de selección: teniendo en cuenta el grado de confianza en los postulantes al cargo, se desarrolló una entrevista no estructurada.

- **Entrevistas no estructuradas:** permiten que el entrevistador formule preguntas no previstas durante la conversación. Carece de la confiabilidad de una entrevista estructurada, ya que pueden pasarse por alto determinadas áreas de aptitud, conocimiento o experiencia del solicitante.

Paso 4: descripción realista del puesto: Cuando el solicitante tiene expectativas equivocadas sobre su futura posición, el resultado es negativo. Siempre es de gran utilidad llevar a cabo una sesión de familiarización con el equipo o los instrumentos que se van a utilizar.

Paso 5: verificación de datos y referencias.

Paso 5: examen médico.

4.4.2.4 CONTRATACIÓN

Para efectos del diseño del proyecto, el personal está dividido en cuanto al tipo de contrato. Para el inicio de la operación se tienen definido dos grupos de contratos:

- **Contrato a término indefinido:** este tipo de contrato no tiene fecha de terminación establecida. El empleado goza de todas las prestaciones sociales establecidas por la ley y tiene beneficios adicionales como la opción de vinculación a cooperativas empresariales y ayudas especiales de acuerdo con cada empresa; con posibilidad de optar por créditos y préstamos entre otros.
- **Contrato civil o prestación de servicios:** Este tipo de contrato se celebra de manera bilateral entre una empresa y una persona (natural o jurídica) especializada en alguna labor específica. La remuneración se acuerda entre las partes y no genera relación laboral ni obliga a la organización a pagar prestaciones sociales. La duración es igualmente en común acuerdo dependiendo del trabajo a realizar. El empleado recibe un sueldo al cual se le descuenta únicamente por concepto de retención en la fuente.

(García, 2016)

4.4.2.5 NOMINA

Se presenta un reporte detallado del número de trabajadores requeridos, la remuneración mensual y las obligaciones propias del empleador.

Tabla 10. Nomina MEDILAB

MEDILAB INGENIERIA S.A.S								
GASTOS DE NOMINA PARA EL 2016								
			DEVENGADO		DEDUCCIONES		NETO	TOTAL
CARGO	SALARIO	DIAS	SUELDO	NETO DEVENGADO	SALUD	PENSION	DEDUCCIONES	A PAGAR
GERENTE GENERAL	\$ 1.500.000,00	30	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.380.000,00
COORDINADOR GESTION TECNICA	\$ 1.500.000,00	30	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.380.000,00
COORDINADOR GESTION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	\$ 1.500.000,00	30	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.380.000,00
COORDINADOR GESTION COMERCIAL	\$ 1.500.000,00	30	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.380.000,00
INGENIERO SOPORTE	\$ 2.000.000,00	30	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 80.000,00	\$ 80.000,00	\$ 160.000,00	\$ 1.840.000,00
INGENIERO SOPORTE	\$ 2.000.000,00	30	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 80.000,00	\$ 80.000,00	\$ 160.000,00	\$ 1.840.000,00
COORDINADOR DE GESTION DE CALIDAD Y RECURSOS HUMANOS	\$ 1.500.000,00	30	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	\$ 120.000,00	\$ 1.380.000,00
TOTAL	\$ 11.500.000,00		\$ 11.500.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 460.000,00	\$ 460.000,00	\$ 920.000,00	\$ 9.080.000,00

Fuente: Autor

Tabla 11. Rubros pagados por parte del empleador

RUBROS MENSUALES PAGADOS POR PARTE DEL EMPLEADOR								
CARGO	APORTE SALUD	DIAS	APORTE PENSIÓN	APORTE ARP	CESANTÍA	INTERESES A LAS CESANTÍAS	PRIMA DE SERVICIOS	VACACIONES
GERENTE GENERAL	\$ 127.500,00	30	\$ 180.000,00	\$ 7.830,00	\$ 125.000,00	\$ 1.250,00	\$ 125.000,00	\$ 62.500,00
COORDINADOR GESTION TECNICA	\$ 127.500,00	30	\$ 180.000,00	\$ 36.540,00	\$ 125.000,00	\$ 1.250,00	\$ 125.000,00	\$ 62.500,00
COORDINADOR GESTION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	\$ 127.500,00	30	\$ 180.000,00	\$ 7.830,00	\$ 125.000,00	\$ 1.250,00	\$ 125.000,00	\$ 62.500,00
COORDINADOR GESTION COMERCIAL	\$ 127.500,00	30	\$ 180.000,00	\$ 7.830,00	\$ 125.000,00	\$ 1.250,00	\$ 125.000,00	\$ 62.500,00
INGENIERO SOPORTE	\$ 170.000,00	30	\$ 240.000,00	\$ 48.720,00	\$ 166.666,67	\$ 1.666,67	\$ 166.666,67	\$ 83.333,33
INGENIERO SOPORTE	\$ 170.000,00	30	\$ 240.000,00	\$ 48.720,00	\$ 166.666,67	\$ 1.666,67	\$ 166.666,67	\$ 83.333,33
COORDINADOR DE GESTION DE CALIDAD Y RECURSOS HUMANOS	\$ 127.500,00	30	\$ 180.000,00	\$ 7.830,00	\$ 125.000,00	\$ 1.250,00	\$ 125.000,00	\$ 62.500,00
TOTAL	\$ 850.000,00		\$ 1.200.000,00	\$ 157.470,00	\$ 833.333,33	\$ 8.333,33	\$ 833.333,33	\$ 416.666,67

Fuente: Autor

Dentro de los rubros pagados por parte del empleador se encuentra:

Aporte a Salud del 8,5% del salario

Aporte a pensión del 12 % del salario.

El aporte a ARL, depende del nivel de riesgo que estos tengan en su sitio de trabajo. Los trabajadores con funciones administrativas como Gerente y coordinadores de gestión, se les cancela un Nivel mínimo de 0.522 sobre su salario básico, mientras que los ingenieros y el coordinador de gestión técnica, por estar expuestos a diversos accidentes de trabajo se les maneja un nivel de riesgo medio de 2.436 sobre su salario.

La cesantía, Intereses a la cesantía y prima de servicios, son rubros calculados de acuerdo a lo que le correspondía a cada empleado por mes trabajado.

El valor de las vacaciones, es dado de acuerdo a lo que le corresponde a cada trabajador por mes de trabajo.

Los pagos parafiscales que debe cancelar la empresa corresponden al nueve por ciento (9%) del valor total de la nómina mensual, discriminados de la siguiente manera:

Caja de Compensación Familiar: 4%

ICBF: 3%

SENA: 2%

Tabla 12. Pagos parafiscales

CAJA DE COMPENSACIÓN FAMILIAR	\$ 363.200,00
ICBF	\$ 274.400,00
SENA	\$ 181.600,00
VALOR TOTAL NOMINA MENSUAL	\$ 9.080.000,00
TOTAL, PAGO SIN DESCUENTOS	\$ 817.200,00
TOTAL, PAGO DESCUENTO LE MIPYME	\$ 612.900,00
TOTAL, PAGO POR PARAFISCALES	\$ 204.300,00

4.5 ESTUDIO LEGAL

4.5.1 TIPO DE PERSONA

- **PERSONA JURÍDICA:** se llama persona jurídica a una persona ficticia, capaz de ejercer derechos y contraer obligaciones, y de ser representada judicial y extrajudicialmente.(comercio, s.f.)

4.5.2 TIPO DE SOCIEDAD

- **SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA:**

Se constituye mediante documento privado ante Cámara de Comercio o Escritura Pública ante Notario con uno o más accionistas quienes responden hasta por el monto del capital que han suministrado a la sociedad.

Se debe definir en el documento privado de constitución el nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas; el domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan, así como el capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que éstas deberán pagarse.

La estructura orgánica de la sociedad, su administración y el funcionamiento de sus órganos pueden ser determinados libremente por los accionistas, quienes solamente se encuentran obligados a designar un representante legal de la compañía. Su razón social será la denominación que definan sus accionistas, pero seguido de las siglas "sociedad por acciones simplificada"; o de las letras S.A.S.

4.5.3 MARCO JURÍDICO DE CONSTITUCIÓN

- **Ley 258 de 2008:** *“Por medio de la cual se crea la sociedad por acciones simplificada”.*

ART1. La sociedad por acciones simplificada podrá constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes. Salvo lo previsto en el artículo 42 de la presente ley, el o los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad.

4.5.4 PASOS PARA CREAR UNA EMPRESA COMO PERSONA JURÍDICA

4.5.4.1 DOCUMENTOS PARA REGISTRARSE COMO PERSONA JURÍDICA

- Original del documento de identidad.
- Formulario del Registro Único Tributario (RUT).

- Formularios disponibles en las **sedes de la CCB** o a través de este portal.
- **Formulario Registro Único Empresarial y Social (RUES).**
- Carátula única empresarial y anexos según corresponda (Persona Natural, Persona Jurídica, Establecimiento de comercio o Proponente).
- **Formulario registro con otras entidades.**

4.5.4.2 DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN COMO SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA

CAPITULO II. CONSTITUCIÓN Y PRUEBA DE LA SOCIEDAD.

ARTÍCULO 5. CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE CONSTITUCIÓN. La sociedad por acciones simplificada se creará mediante contrato o acto unilateral que conste en documento privado, inscrito en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad establezca su domicilio principal, en el cual se expresará cuando menos lo siguiente:

- Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas.
- Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras “sociedad por acciones simplificada”; o de las letras S.A.S.;
- El domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución.
- El término de duración, si este no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad se ha constituido por término indefinido.
- Una enunciación clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.
- El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que estas deberán pagarse.
- La forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal.

PARÁGRAFO 1 El documento de constitución será objeto de autenticación de manera previa a la inscripción en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio, por quienes participen en su suscripción. Dicha autenticación podrá hacerse directamente o a través de apoderado.

PARÁGRAFO 2. Cuando los activos aportados a la sociedad comprendan bienes cuya transferencia requiera escritura pública, la constitución de la sociedad deberá hacerse de igual manera e inscribirse también en los registros correspondientes.

ARTÍCULO 6. CONTROL AL ACTO CONSTITUTIVO Y A SUS REFORMAS. Las Cámaras de Comercio verificarán la conformidad de las estipulaciones del acto constitutivo, de los actos de nombramiento y de cada una de sus reformas con lo previsto en la ley. Por lo tanto, se abstendrán de inscribir el documento mediante el cual se constituya, se haga un nombramiento o se reformen los estatutos de la sociedad, cuando se omita alguno de los requisitos previstos en el artículo anterior o en la ley. Efectuado en debida forma el registro de la escritura pública o privada de constitución, no podrá impugnarse el contrato o acto unilateral sino por la falta de elementos esenciales o por el incumplimiento de los requisitos de fondo, de acuerdo con los artículos 98 y 104 del Código de Comercio.

ARTÍCULO 7. SOCIEDAD DE HECHO. Mientras no se efectúe la inscripción del documento privado o público de constitución en la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad establezca su domicilio principal, se entenderá para todos los efectos legales que la sociedad es de hecho si fueren varios los asociados. Si se tratare de una sola persona, responderá personalmente por las obligaciones que contraiga en desarrollo de la empresa.

ARTÍCULO 8. PRUEBA DE EXISTENCIA DE LA SOCIEDAD. La existencia de la sociedad por acciones simplificada y las cláusulas estatutarias se probarán con certificación de la Cámara de Comercio, en donde conste no estar disuelta y liquidada la sociedad.

Fuente: Tomado de la Ley 258 de 2008

4.5.4.3 DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA FORMALIZACIÓN LEGAL

- Formulario Registro Único Empresarial y Social (RUES).
 - Carátula única empresarial y anexos según corresponda (Persona Natural, Persona Jurídica, Establecimiento de Comercio o Proponente).
- Formulario adicional de registros en otras entidades.

4. CONCLUSIONES

Teniendo como punto de referencia la ciudad de Bogotá, se desarrolló este estudio de factibilidad para la creación de una empresa que se desempeñe como prestadora de servicios de mantenimiento biomédico llamada MediLab Ingeniería S.A.S. la cual ya se encuentra constituida legalmente y tiene operación en la ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad de Engativá.

El objetivo de MediLab, es cubrir las necesidades de los laboratorios de patología, inicialmente en la ciudad de Bogotá. A pesar de que el nicho de mercado al que nos enfrentamos, constituye el 3% de la infraestructura de salud en Colombia. En

Bogotá, encontramos mas del 36% de laboratorios de patología constituidos legalmente, lo cual representa más de un tercio de nuestro mercado objetivo en Colombia. Sin embargo, el gran reto al que se enfrenta la empresa, es que los laboratorios se centran en el desarrollo de mantenimientos correctivos, por la poca cultura de prevenir y predecir en el mantenimiento de los equipos biomédicos.

La propuesta de valor que quiere ofrecer MediLab, consiste en conservar la confianza del cliente, garantizando mantenimientos de calidad a precios asequibles, cuyos costos se adaptaran a las necesidades que requiera cada cliente y complejidad de equipos, sin estandarizar precios. Por lo que es importante crear una cultura de prevención, que permita desarrollar contratos de mantenimiento de forma periódica, ya sea de forma semestral, trimestral, y en algunos casos mensual; ganando así la fidelización del cliente y relaciones comerciales a largo plazo. Para tal fin debemos asegurar reparaciones de calidad, estándares exactos, máxima disponibilidad, extensión del ciclo de vida del equipo y tasas eficientes de producción por equipo.

El desarrollo de este estudio se enfatizó principalmente en el análisis de la participación que tienen las empresas prestadoras del servicio de mantenimiento de equipos biomédicos en el mercado. Más no, en la viabilidad o retorno económico que esta pueda generar. Sin embargo se realiza el inicio de la operación de la empresa con capital y activos propios. Los aspectos económicos inherentes a la operación, se especifican en el estudio técnico de este proyecto.



5. BIBLIOGRAFÍA

- NTC-ISO 10012-1, 1997, Requisitos de Aseguramiento de la Calidad para Equipos de Medición. Parte 1. Sistema de Confirmación Metrológica para Equipos de Medición.
- NTC-ISO 4056. Metrología en la Empresa. Ensayos. Enlace de los Resultados de Medida a los Patrones.
- Resolución 2003, 2014, Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud.
- Decreto 4725, 2005, por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano.
- LEY 100, 1993, Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.
- RIOS, A. La ingeniería biomédica en Colombia: una perspectiva desde la formación del pregrado. Disponible en red. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v4n7/v4n7a04.pdf>
- RIVAS, K. La metrología una ciencia discreta pero vital para el desarrollo del ser humano. La sociedad en red. Disponible en: <http://www.cronica.com.mx/notas/2014/845996.html>
- HERNANDEZ, M. La bioingeniería en Colombia, por el camino de las alianzas estratégicas. La sociedad en red. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-97622009000100002&script=sci_arttext&tlng=es
- MAYA, P. Servicio especializado en salud. Disponible en <http://www.periodicoelpulso.com/html/nov06/general/general-04.htm>.

- CAMPO, L. Análisis de la metrología en Colombia. Huelva, 2012. 135 p. Tesis. Universidad internacional de Andalucía.
- CAMACHO, J. Diseño administrativo de calidad para el montaje de un laboratorio de metrología en la empresa basculas y balanzas Guadalupe. Bogotá, 2007. 156 p. Trabajo de grado. Universidad de la Salle.
- camara de comercio de Bogotá. (febrero de 2016). <http://www.ccb.org.co>. Obtenido de <http://www.ccb.org.co/Sala-de-prensa/Noticias-CCB/2016/Febrero/Bogota-se-consolida-como-principal-centro-de-negocios-de-la-Region>
- comercio, c. d. (s.f.). www.ccb.org.co. Obtenido de <http://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Inicie-su-empresa/Pasos-para-crear-empresa/Estructure-su-proyecto-empresarial>
- DAVID VIVAS CONSUELO, I. B. (s.f.). www.minproteccion-social.gov.co. Obtenido de <http://mps1.minproteccion-social.gov.co/evtmedica/1.1%20EVALUACION%20DE%20LA%20TECNOLOGIA%20EN%20SERVICIOS%20DE%20SALUD/descargables%20linea1/GUIA%20PEDAGOGICA%20PARA%20MODELOS%20DE%20GESTION%20DE%20EQUIPAMIENTO%20BIOMEDICO%20EN%20IPS.pdf>
- ESLAVA, J. (OCTUBRE de 2001). www.minsalud.gov.co. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Observatorio%20Talento%20Humano%20en%20Salud/PLAN%20A%20LARGO%20PLAZO%20PARA%20LOS%20RECURSOS%20HUMANOS%20EN%20COLOMBIA.pdf>
- García, J. F. (29 de junio de 2016). www.empleo.com.co. Obtenido de http://www.empleo.com.co/colombia/tendencias_laborales/formas-de-contratacion-en-colombia--/7399531
- INVIMA. (3 de enero de 2012). www.invima.gov.co. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/component/content/article.html?id=768:seguridad-de-los-dispositivos-medicos>
- JUAN SEBASTIÁN ESTRADA, P. N. (2011). www.uao.edu.co. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1141/1/TBM00269.pdf>
- LOPEZ, J. E. (2014). www.uao.edu.co. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:iW2O0L0vVCgJ:red.uao.edu.co/bitstream/10614/6876/1/T05013.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>
- MARIA PACHAY, M. V. (2014). www.ucsg.edu.ec. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/2291?locale-attribute=es>

- PAEZ, C. A. (2007). *www.lasalle.edu.co*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/2243/91062202.pdf?sequence=1>
- ROMMEL CHANTERA, L. L. (2009). *www.epn.edu.co*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1918>
- UNIVERSIDAD DE LA SALLE. (2007). *www.lasalle.edu.co*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/2244/91062207.pdf?sequence=1>
- *www.gestiopolis.com*. (27 de junio de 2016). Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/reclutamiento-y-seleccion-de-personal/>
- *www.minsa.gob.pe*. (s.f.). Obtenido de <http://www.minsa.gob.pe/dgiem/cendoc/pdfs/Gerencia%20Mantenimiento.pdf>